



SIMULAÇÃO DO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E
ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

Anderson Pessoa Valença

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Mario Jorge Ferreira de Oliveira.

Rio de Janeiro
Novembro de 2011

SIMULAÇÃO DO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E
ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

Anderson Pessoa Valença

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

Prof. Mario Jorge Ferreira de Oliveira, Ph.D.

Prof^a. Laura Silvia Bahiense da Silva Leite, D.Sc.

Prof. Carlos Francisco Simões Gomes, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
NOVEMBRO DE 2011

Valença, Anderson Pessoa

Simulação do Fluxo de Usuários do Grupo de Avaliação e Acompanhamento de Pacientes Especiais da Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória / Anderson Pessoa Valença – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.

XX, 150 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Dissertação (Mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2011.

Referencias Bibliográficas: p. 120-126.

1. Simulação. 2. Pesquisa Operacional. I. De Oliveira, Mario Jorge Ferreira. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, Marzonele e Nádia, pelos incentivos e ensinamentos dados ao longo de toda minha vida.

À minha querida esposa Roberta pela compreensão, apoio, paciência e sobretudo carinho, sempre demonstrados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus pela saúde que nunca me faltou, sem a qual não seria possível a conclusão deste trabalho.

À Marinha do Brasil pela singular oportunidade que me concedeu de realizar um mestrado em uma das mais importantes e conceituadas instituições de ensino do Brasil, dispensando-me das minhas funções para que eu pudesse dedicar-me exclusivamente ao curso.

Ao meu orientador, Professor Mário Jorge, por toda atenção dispensada, conhecimentos transmitidos e principalmente por toda gentileza e paciência nas inúmeras vezes que o procurei para sanar quaisquer dúvidas.

Aos professores Alberto Gabbay Canen, Laura Silvia Bahiense da Silva Leite, Basílio de Bragança Pereira, Marcos Pereira Estellita Lins, Samuel Jurkiewicz e Virgílio José Martins Ferreira Filho, por terem me apresentado e difundido inúmeras lições na área de Pesquisa Operacional.

Ao meu amigo Renato Fernandes, por ter me mostrado o caminho dentro da Marinha para a realização do mestrado e pela inestimável ajuda e assessoramento ao longo desta jornada.

Ao meu futuro companheiro de trabalho, Leonardo Claro, que concluiu seu mestrado em Pesquisa Operacional em 2006 e que ora encontra-se realizando o curso de Doutorado também na COPPE, pelas orientações e auxílio nas diversas vezes que o procurei, seja me recebendo em sua residência ou emprestando alguns de seus livros, nunca se furtou de oferecer a sua ajuda.

Aos meus amigos Lício Magno e Frederico, companheiros de longa data, pelas inúmeras horas de estudo que passamos juntos e de mútua ajuda, fundamental para o sucesso nesta empreitada.

Aos demais companheiros de sala de aula, pela amizade e companheirismo que me permitiram conquistar novos e fortes laços de amizade.

Não poderia deixar de agradecer aos funcionários da secretaria, Andréia, Pedrinho e Roberta por toda ajuda concedida e pela presteza que sempre caracterizaram os seus atendimentos.

Ao Capitão-de-Corveta (Md) Carlos André e demais profissionais que atuam no Grupo de Avaliação e Acompanhamento de Pacientes Especiais da Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória, os meus sinceros agradecimentos pela fidalguia com que me receberam e pelo considerável suporte na busca de informações e dados, cruciais para a realização deste trabalho.

E finalmente, ao Capitão-de-Mar-e-Guerra (Md) Roberto Casella Aversa e ao Capitão-de-Mar-e-Guerra (Md) Bruno Rigueira Georg, Diretor e Vice-Diretor respectivamente da Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória, pela forma como fui recebido, pelo apoio e incentivo dados na realização das pesquisas para esta dissertação no âmbito de uma importante unidade de saúde da Marinha, cujos resultados alcançados, poderão servir de referência para implementação de estudos similares em outras unidades de saúde, sejam elas públicas ou privadas, visando sempre à melhoria do atendimento e do serviço prestado em um setor que carece de investimentos e alternativas em nosso país.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

SIMULAÇÃO DO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E
ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

Anderson Pessoa Valença

Novembro/2011

Orientador: Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Programa: Engenharia de Produção

O atendimento direcionado às crianças portadoras de necessidades especiais ainda é bastante incipiente no Brasil, principalmente em instituições públicas. Nesse contexto, esta dissertação buscou através do emprego da simulação a eventos discretos no âmbito hospitalar, cujo uso já está consolidado em inúmeros estudos, contribuir com um trabalho voltado a esse tipo de paciente que possui especificidades que os diferenciam dos demais.

O objetivo desta dissertação é analisar e avaliar o dimensionamento e a atual estrutura do atendimento prestado pelo Grupo de Avaliação e Acompanhamento de Pacientes Especiais (GAAPE) da Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória (PNNSG). A partir de um trabalho inicial de campo foram identificadas as características de oferta e demanda do serviço e formulados modelos que proporcionassem uma correta análise do sistema. Cenários alternativos foram então propostos, com base em simulações que se mostraram adequadas no apontamento de caminhos, visando um melhor aproveitamento dos recursos e do atendimento prestado.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

SIMULATION OF THE FLOW OF USERS OF THE GROUP OF EVALUATION AND ACCOMPANIMENT OF SPECIALS PATIENTS OF THE NAVAL POLYCLINIC NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

Anderson Pessoa Valença

November/2011

Advisors: Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Department: Production Engineering

The service directed to children with special needs is still incipient in Brazil, mainly in public institutions. In this context, this dissertation sought through the use of discrete event simulation in hospitals, its use is well established in numerous studies, contribute with a work focused on this type of patient, who has characteristics that differentiate them from others.

The goal of this dissertation is to analyze and evaluate the measuring and the current structure of care provided by the Group of Evaluation and Accompaniment of Specials Patients (GAAPE) of The Naval Polyclinic Nossa Senhora da Glória (PNNSG). On an initial field research, the characteristics of supply and demand for the service were identified and models that provide an accurate analysis of the system were formulated. Alternative scenarios were then proposed, based on simulations that were pointing the appropriate ways, in order to make better use of resources and care provided.

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------|------|
| DEDICATÓRIA | iv |
| AGRADECIMENTOS..... | v |
| RESUMO | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| ÍNDICE DO TEXTO | ix |
| APÊNDICES | xiii |
| LISTA DE FIGURAS..... | xiv |
| LISTA DE TABELAS..... | xv |
| LISTA DE GRÁFICOS..... | xvi |
| LISTA DE ABREVIATURAS | xix |

ÍNDICE DO TEXTO

| | |
|--|----------|
| Capítulo 1 – INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Considerações Iniciais..... | 1 |
| 1.2 Objetivos..... | 2 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 2 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 2 |
| 1.3 Método de Pesquisa | 3 |
| 1.4 Escolha do Tema..... | 3 |
| 1.5 Organização da dissertação | 6 |
| Capítulo 2 – A PNNSG E O GAAPE | 8 |
| 2.1 A PNNSG..... | 8 |
| 2.1.1 Histórico | 8 |
| 2.1.2 A Missão da PNNSG..... | 9 |
| 2.1.3 A Inserção da PNNSG no SSM..... | 9 |
| 2.1.4 Amparo Legal | 11 |
| 2.1.5 Recursos Financeiros..... | 12 |
| 2.1.6 Usuários | 13 |
| 2.1.7 O Atendimento | 14 |
| 2.1.8 Organização Interna..... | 15 |
| 2.1.9 Recursos Humanos..... | 20 |
| 2.2 O GAAPE..... | 21 |
| 2.2.1 Histórico | 21 |
| 2.2.2 Crianças com Necessidades Especiais..... | 21 |
| 2.2.3 Descrição e Propósitos do GAAPE | 27 |
| 2.2.4 Sistema de Admissão do GAAPE | 29 |

| | |
|--|----|
| Capítulo 3 – SIMULAÇÃO | 31 |
| 3.1 Introdução..... | 31 |
| 3.2 Definições e Conceitos Utilizados na Simulação..... | 35 |
| 3.2.1 Sistemas..... | 35 |
| 3.2.2 Modelos de um Sistema..... | 36 |
| 3.2.3 Abordagens da Simulação a Eventos Discretos..... | 39 |
| 3.2.3.1 Abordagem por Evento..... | 39 |
| 3.2.3.2 Abordagem por Atividade..... | 40 |
| 3.2.3.3 Abordagem por Processo..... | 41 |
| 3.2.3.4 Abordagem das Três Fases..... | 42 |
| 3.2.4 Componentes de um Modelo de Simulação a Eventos Discretos..... | 43 |
| 3.2.4.1 Entidade..... | 43 |
| 3.2.4.2 Atributo..... | 44 |
| 3.2.4.3 Atividade..... | 44 |
| 3.2.4.4 Evento..... | 44 |
| 3.2.4.5 Estado do Sistema..... | 44 |
| 3.2.4.6 Processo..... | 45 |
| 3.2.4.7 Chegadas..... | 45 |
| 3.2.4.8 Variáveis..... | 45 |
| 3.2.4.9 Locais..... | 45 |
| 3.2.4.10 Recurso..... | 46 |
| 3.2.4.11 Turnos..... | 46 |
| 3.2.4.12 Rodada e Replicação..... | 46 |
| 3.3 Números Aleatórios..... | 46 |
| 3.4 Números Pseudoaleatórios..... | 47 |
| 3.4.1 Métodos de Geração de Números Pseudoaleatórios..... | 47 |
| 3.4.1.1 Métodos de Partição da Palavra..... | 47 |
| 3.4.1.2 Métodos Congruenciais..... | 48 |
| 3.4.2 Testes de Aleatoriedade..... | 48 |
| 3.4.2.1 Teste do Chi-quadrado..... | 49 |
| 3.4.2.2 Teste de Kolmogorov-Smirnov..... | 50 |
| 3.5 Variáveis Aleatórias..... | 51 |
| 3.5.1 Geração de Variáveis Aleatórias..... | 51 |
| 3.6 Sistemas Terminais e Não-Terminais..... | 52 |
| 3.7 Teoria das Filas..... | 53 |
| 3.7.1 Características e Conceitos Atinentes à Teoria das Filas..... | 54 |
| 3.7.2 A Notação de Kendall..... | 58 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo 4 – ANÁLISE DO BANCO DE DADOS | 60 |
| 4.1 Coleta de Dados | 60 |
| 4.2 Estatísticas no Atendimento do GAAPE | 61 |
| Capítulo 5 – MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA O GAAPE | 75 |
| 5.1 Introdução | 75 |
| 5.2 Simulação Computacional do Dimensionamento de Profissionais por Especialidade | 77 |
| 5.2.1 Verificação e Validação do Modelo | 78 |
| 5.2.2 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Psiquiatria Infantil ..80 | |
| 5.2.2.1 A Modelagem | 82 |
| 5.2.2.2 Resultados Obtidos | 83 |
| 5.2.3 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental | 85 |
| 5.2.3.1 Resultados Obtidos | 87 |
| 5.2.4 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Psicologia Infantil ..90 | |
| 5.2.4.1 Resultados Obtidos | 92 |
| 5.2.5 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia | 94 |
| 5.2.5.1 Resultados Obtidos | 96 |
| 5.3 Simulação Computacional de Adequação das Especialidades com Metas de Atendimento abaixo do estipulado | 99 |
| 5.3.1 Simulação da Especialidade Fonoaudiologia | 100 |
| 5.3.1.1 Resultados Obtidos | 101 |
| 5.3.2 Simulação da Especialidade Fisioterapia | 101 |
| 5.3.2.1 Resultados Obtidos | 102 |
| 5.3.3 Simulação da Especialidade Terapia Ocupacional | 103 |
| 5.3.3.1 Resultados Obtidos | 104 |
| 5.4 Simulação Computacional de Adequação do Número de Pacientes Marcados com a Taxa de Pacientes Faltosos | 106 |
| 5.4.1 Resultados Obtidos | 108 |
| 5.5 Simulação Computacional da Adequação da Relação entre Percentual de Atendimentos e Percentual de Horas Trabalhadas por Turnos | 111 |
| 5.5.1 Simulação da Especialidade Psiquiatria Infantil | 111 |
| 5.5.1.1 Resultados Obtidos | 112 |
| 5.5.2 Simulação da Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia | 113 |
| 5.5.2.1 Resultados Obtidos | 113 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 6 – CONCLUSÃO | 115 |
| 6.1 Conclusões Obtidas da Simulação Realizada no GAAPE..... | 115 |
| 6.2 Considerações Finais | 117 |
| 6.3 Sugestões para Trabalhos Futuros | 119 |
| Capítulo 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 120 |

APÊNDICES

| | |
|--|-----|
| Apêndice A – Formulário de Submissão ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos | 127 |
| Apêndice B – Carta ao Comitê de Ética da Marinha | 128 |
| Apêndice C – Carta de Apresentação de Pesquisador ao Comitê de Ética da Marinha..... | 129 |
| Apêndice D – Instrumento de Coleta de Dados | 130 |
| Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido | 131 |
| Apêndice F – Termo de Consentimento da Instituição..... | 133 |
| Apêndice G – Questionário Aplicado aos Profissionais de Saúde que Trabalham no GAAPE | 134 |
| Apêndice H – Questionário Aplicado aos Responsáveis pelos Pacientes | 136 |
| Apêndice I – Tabela de Metas por Profissionais | 137 |
| Apêndice J – Tabela de Atendimento dos Pacientes | 140 |
| Apêndice K – Tela do Sistema Informatizado de Marcação de Consultas..... | 141 |
| Apêndice L – Modelo de Tabela de Dados de Atendimento por Especialidade | 143 |
| Apêndice M – Modelo de Tabela de Coleta de Dados por Profissional | 144 |
| Apêndice N – Modelo de Relatório Mensal de Trabalho por Profissional | 150 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Organograma do SSM..... | 11 |
| Figura 2 – Estrutura Básica da PNNSG | 16 |
| Figura 3 – Organograma do Departamento de Administração..... | 19 |
| Figura 4 – Estrutura do Departamento Médico..... | 20 |
| Figura 5 – Fluxograma do Modelo Assistencial para Crianças de 0 a 2 Anos | 29 |
| Figura 6 – Fluxograma do Modelo Assistencial para Crianças Acima dos 3 Anos | 30 |
| Figura 7 – Passos em um Estudo de Simulação..... | 33 |
| Figura 8 – Concepção de um Sistema | 36 |
| Figura 9 – Modelos de Simulação | 37 |
| Figura 10 – Descrição Detalhada da Abordagem por Evento | 39 |
| Figura 11 – Abordagem por Atividade | 40 |
| Figura 12 – Abordagem por Processo..... | 41 |
| Figura 13 – Abordagem das Três Fases | 43 |
| Figura 14 – Classificação de Alguns Testes de Aleatoriedade | 49 |
| Figura 15 – Representação Esquemática do Processo de Filas..... | 54 |
| Figura 16 – Variáveis do Sistema Fila..... | 55 |
| Figura 17 – Representação Simplificada de um Sistema de Filas | 56 |
| Figura 18 – Sistema com Canal Simples e Multicanal | 57 |
| Figura 19 – Sistema de Filas de Múltiplas-Fases com Retorno | 58 |
| Figura 20 – Visão Geral do Simulador (Arena 12.0 – Versão Estudante)..... | 77 |
| Figura 21 – Figura 21 – Modelagem do Fluxo de Pacientes da Psiquiatria Infantil..... | 82 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela – Frequências Observadas..... | 50 |
| Tabela 2 – Frequências Esperadas..... | 50 |
| Tabela 3 – Principais Distribuições para a Geração de Variáveis Aleatórias..... | 52 |
| Tabela 4 – Descrição e Características da Notação de Kendall | 59 |
| Tabela 5 – Distribuição dos Profissionais por Turno e Dia da Semana | 71 |
| Tabela 6 – Correlação entre Horas Trabalhadas e Pacientes Atendidos por Turno | 72 |
| Tabela 7 – Número de Atendimentos Prestados por Profissional | 73 |
| Tabela 8 – Número de Atendimentos por Hora e por Turnos Prestados por cada Profissional entre os Meses de Fevereiro e Maio..... | 74 |
| Tabela 9 – Tempos de Aprazamento | 77 |
| Tabela 10 – Variação das Médias dos Desvios-Padrões das Principais Saídas entre Replicações | 80 |
| Tabela 11 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Psiquiatria Infantil | 83 |
| Tabela 12 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental | 88 |
| Tabela 13 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Psicologia Infantil | 92 |
| Tabela 14 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia | 97 |
| Tabela 15 – Meta X Média de Atendimentos/Hora..... | 99 |
| Tabela 16 – Resultados Obtidos na Simulação da Especialidade Fonoaudiologia..... | 101 |
| Tabela 17 – Resultados Obtidos na Simulação da Especialidade Fisioterapia..... | 103 |
| Tabela 18 – Resultados Obtidos na Simulação da Especialidade Terapia Ocupacional..... | 105 |
| Tabela 19 – Percentual de Absenteísmo da Especialidade Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental | 106 |
| Tabela 20 – Síntese dos Resultados Obtidos | 108 |
| Tabela 21 – Resultados Obtidos | 112 |
| Tabela 22 – Resultados Obtidos | 114 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Número de Artigos de Simulação a Eventos Discretos Publicados na Área de Saúde..... | 4 |
| Gráfico 2 – Número de Atendimentos Realizados pelo GAAPE | 61 |
| Gráfico 3 – Atendimentos Realizados ao Longo dos Dias Úteis de Cada Mês..... | 62 |
| Gráfico 4 – Percentual Médio de Faltas por Dia da Semana | 62 |
| Gráfico 5 – Percentual de Atendimentos Extras por Especialista | 63 |
| Gráfico 6 – Percentual de Absenteísmo por Especialista em Relação aos Pacientes Marcados..... | 64 |
| Gráfico 7 – Disponibilidade dos Profissionais do GAAPE | 65 |
| Gráfico 8 – Capacidade Máxima de Atendimento x Média de Atendimentos..... | 66 |
| Gráfico 9 – Comparação entre a Meta de Atendimentos/Hora e o Número de Atendimentos/Hora em Cada Mês por Profissional..... | 67 |
| Gráfico10 – Distribuição dos Atendimentos por Especialidades | 68 |
| Gráfico 11 – Percentual de Faltas dos Pacientes por Especialidade | 68 |
| Gráfico 12 – Percentual de Atendimentos Extras por Especialidade | 69 |
| Gráfico 13 – Percentual de Disponibilidade por Especialidade | 70 |
| Gráfico 14 – Comparação entre a Meta de Atendimentos/Hora e o Número de Atendimentos/Hora em Cada Mês por Especialidade | 70 |
| Gráfico 15 – Representação Gráfica dos Dados Constantes na Tabela 10..... | 80 |
| Gráfico 16 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição NORM (0,544; 0,501)..... | 81 |
| Gráfico 17 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição – 0,001 + EXPO (2,09) | 81 |
| Gráfico 18 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição – 0,001 + EXPO (1,61) | 81 |
| Gráfico 19 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição NORM (0,747, 0,838)..... | 82 |
| Gráfico 20 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Psiquiatria Infantil | 84 |
| Gráfico 21 - Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Psiquiatria Infantil..... | 84 |
| Gráfico 22 – Taxa de Utilização na Especialidade Psiquiatria Infantil..... | 85 |
| Gráfico 23 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição -0,001 + 3 * BETA (0,578; 1,29) | 86 |
| Gráfico 24 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição -0,5 + 7 * BETA (0,182; 0,711) | 86 |
| Gráfico 25 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição -0,001 + GAMM (9,13; 0,218)..... | 86 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 26 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $-0,001 + EXPO (1,72)$ | 87 |
| Gráfico 27 - Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental | 88 |
| Gráfico 28 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental | 89 |
| Gráfico 29 – Taxa de Utilização na Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental | 90 |
| Gráfico 30 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição NORM $(0,388; 0,156)$ | 90 |
| Gráfico 31 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição $-0,001 + EXPO (1,34)$ | 91 |
| Gráfico 32 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição $-0,001 + EXPO (2,32)$ | 91 |
| Gráfico 33 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $-0,001 + GAMM (0,22; 2,23)$ | 91 |
| Gráfico 34 – Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Infantil | 93 |
| Gráfico 35 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Infantil | 93 |
| Gráfico 36 – Taxa de Utilização na Especialidade Psicologia Infantil | 94 |
| Gráfico 37 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição $-0,001 + 4.95 * BETA (1,49; 5,77)$ | 95 |
| Gráfico 38 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição NORM $(0,678; 0,594)$ | 95 |
| Gráfico 39 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição $-0,001 + EXPO (3,74)$ | 95 |
| Gráfico 40 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição $-0,5 + 19 * BETA (0,28; 0,942)$ | 96 |
| Gráfico 41 – Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia | 97 |
| Gráfico 42 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia | 98 |
| Gráfico 43 – Taxa de Utilização na Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia ... | 98 |
| Gráfico 44 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Primeira Simulação e a Distribuição $-0,001 + WEIB (0,433; 1,8)$ | 100 |
| Gráfico 45 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Segunda Simulação e a Distribuição $-0,001 + GAMM (0,15; 2,36)$ | 101 |
| Gráfico 46 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Primeira | |

| | |
|--|-----|
| Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM} (0,238; 2,09)$ | 102 |
| Gráfico 47 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Segunda Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM} (0,224; 2,11)$ | 102 |
| Gráfico 48 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Primeira Simulação e a Distribuição $-0,001 + 1,32 * \text{BETA} (2,82; 6,72)$ | 103 |
| Gráfico 49 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Segunda Simulação e a Distribuição $-0,001 + 1,26 * \text{BETA} (2,84; 6,79)$ | 104 |
| Gráfico 50 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Terceira Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{ERLA} (0,118; 3)$ | 104 |
| Gráfico 51 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Quarta Simulação e a Distribuição $-0,001 + 1,15 * \text{BETA} (2,85; 6,8)$ | 104 |
| Gráfico 52 – Relação Aumento da Demanda de Pacientes X Taxa de Utilização da Especialidade e Número de Atendimentos/Hora | 105 |
| Gráfico 53 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram Acrescidos em 10% e a Distribuição $-0,001 + \text{EXPO} (2,12)$ | 107 |
| Gráfico 54 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram Acrescidos em 15% e a Distribuição $-0,001 + \text{WEIB} (0,763; 0,387)$.. | 107 |
| Gráfico 55 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram Acrescidos em 20% e a Distribuição $-0,001 + \text{EXPO} (1,53)$ | 108 |
| Gráfico 56 – Evolução dos Tempos Médios para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados..... | 109 |
| Gráfico 57 – Evolução dos Tempos Máximos para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados..... | 109 |
| Gráfico 58 – Evolução dos Tamanhos Médios das Filas para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados..... | 108 |
| Gráfico 59 – Evolução dos Tamanhos Máximos das Filas para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados..... | 110 |
| Gráfico 60 – Evolução do Número de Atendimentos/Hora X Aumento dos Pacientes Agendados..... | 111 |
| Gráfico 61 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $\text{NORM} (0,758; 0,838)$ | 112 |
| Gráfico 62 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $\text{NORM} (0,643; 0,474)$ | 113 |

LISTA DE ABREVIATURAS

ACISO: Assistência Cívico-Social
AMH: Assistência Médico-Hospitalar
AMSA: Assistência Médico Social da Armada
ANCG: Ambulatório Naval de Campo Grande
ANN: Ambulatório Naval de Niterói
ANP: Ambulatório Naval da Penha
APAE: Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais
ATD: Atendimentos
CFM: Conselho Federal de Medicina
CMAM: Centro Médico Assistencial da Marinha
CN: Colégio Naval
CONEP: Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
COPPE : Instituto Alberto Luis Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CORDE: Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência
CPMM: Centro de Perícias Médicas da Marinha
DAS: Direção e Assessoramento Superior
DSM: Diretoria de Saúde da Marinha
EAM: Escola de Aprendizes-Marinheiros
EN: Escola Naval
EFOMM: Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante
FC: Fator de Custo
FG: Funções Gratificadas
FUSMA: Fundo de Saúde da Marinha
GAAPE: Grupo de Avaliação e Acompanhamento de Pacientes Especiais
HCM: Hospital Central da Marinha
HNMD: Hospital Naval Marcílio Dias
HNNSG: Hospital Naval Nossa Senhora da Glória
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INHOS: Indenizações Médico-Hospitalares
IS: Inspeção de Saúde
LEC: Lista de Eventos Correntes
LEF: Lista de Eventos Futuros
LFM: Laboratório Farmacêutico da Marinha
MB: Marinha do Brasil
MD: Ministério da Defesa

ME: Mundo Externo

MPI: Médico Perito Isolado

OCM: Odontoclínica Central da Marinha

OM: Organização Militar

KS: Teste Kolmogorov-Smirnoff

Pac.Atd: Pacientes Atendidos

PAMESQ: Posto de Assistência Médica da Esquadra

PNNSG: Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória

PNMa: Policlínica Naval de Manaus

PNSPA: Policlínica Naval de São Pedro D'Aldeia

PO: Pesquisa Operacional

NHS: *National Health Service*

OMH: Organização Militar Hospitalar

OMFM: Organização Militar com Facilidades Médicas

ORAHs: *Operational Research Applied to Health Services*

RC: Recruta

SASM: Serviço de Assistência Social da Marinha

SAME: Serviço de Atendimento Médico e Estatística

SEDIME: Serviço de Distribuição de Medicamentos

SEP: Serviço de Estabilização do Paciente

Simul: Simulação

SSM: Sistema de Saúde da Marinha

SUS: Sistema Único de Saúde

UISM: Unidade Integrada de Saúde Mental

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O acesso aos serviços de saúde no Brasil, seja de natureza pública ou privada, tem se tornado uma complexa equação para os administradores e um problema recorrente para os seus usuários. Os investimentos no setor de saúde claramente não têm acompanhado o crescimento populacional e os rápidos avanços tecnológicos.

As organizações de atenção à saúde – notadamente aquelas de prestação de serviços de assistência médica hospitalar – apresentam uma particular característica de estar, em geral, com a maior defasagem para apropriação de conhecimentos gerenciais em relação às organizações pertencentes às outras indústrias (CARÂP, 1997).

Com o passar dos anos, o nível de exigência sobre os serviços médicos foi aumentando e conseqüentemente a sua manutenção tornou-se algo mais complexo e caro, dificultando assim determinados processos de tomada de decisão. É nesse aspecto que a Pesquisa Operacional (PO) vem exercendo há décadas um importante papel em diversos países, no sentido de colaborar em estudos de alocação, dimensionamento e redimensionamento de recursos, fluxos de usuários de determinado serviço, viabilidade de demanda, entre tantos outros, na área médica.

A Inglaterra foi pioneira na aplicação de técnicas de PO no setor de saúde, logo após o fim da segunda guerra mundial, quando da realização de estudos para a implantação do *National Health Service* (NHS), seu serviço nacional de saúde. Desde então, a associação da PO ao ramo médico-hospitalar passou a ser cada vez mais frequente, a ponto de em 1975, segundo o The European Working Group on Operational Research Applied to *Health Services*, em <<http://www.management.soton.ac.uk/ORAHs/>>, formar-se na Europa um grupo de trabalho em Pesquisa Operacional Aplicada a Serviços de Saúde, *Operational Research Applied to Health Services* (ORAHs), que hoje é composto por 112 membros de 22 países europeus e de 17 países de outros continentes e que anualmente organizam uma conferência internacional para discutir assuntos relacionados a este tema.

Dentre as diversas técnicas de PO, a simulação a eventos discretos vem sendo bastante utilizada, por possuir um leque de aplicabilidades bastante amplo, tanto no setor de produção como no de serviços, além das vantagens de possuir um custo relativamente baixo, pouco risco em relação à experimentação no sistema real e a

capacidade de suportar de maneira confiável as flutuações estatísticas (GONÇALVES, 2004), características essas que recomendam a utilização desta técnica neste trabalho.

Dessa forma, após uma visita à Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória (PNNSG), vislumbrou-se a possibilidade de realizar-se um estudo de caso em um setor específico, que completará dez anos em janeiro, denominado Grupo de Avaliação e Acompanhamento de Pacientes Especiais (GAAPE), cuja direção da policlínica em referência possuía interesse em avaliar e se possível melhorar as condições e a qualidade do atendimento prestado, bem como verificar o atual dimensionamento da estrutura do setor, por tratar-se de um serviço relativamente ainda novo, porém de grande importância, visto que o mesmo trata apenas de crianças portadoras de necessidades especiais.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Quando nos referimos a tratamentos voltados para crianças portadoras de necessidades especiais, a disponibilidade imediata deste serviço para aqueles que necessitam, assim como a frequência com que as consultas podem ser realizadas, são fatores cruciais que futuramente poderão refletir diretamente na melhoria da qualidade de vida dessas pessoas. É nesse contexto que esta dissertação tem como objetivo analisar e avaliar o dimensionamento e a atual estrutura do atendimento prestado no GAAPE da PNNSG.

1.2.2 Objetivos específicos

Temos como objetivos específicos:

1) Avaliar e dimensionar os recursos humanos por especialidade, com o propósito da respectiva adequação à sua demanda, visto que cada especialidade possui diferentes demandas.

2) Estudar as especialidades que atendem abaixo das metas estabelecidas, simulando hipóteses alternativas para adequação.

3) Analisar e avaliar a distribuição dos profissionais entre os turnos da manhã e da tarde, de acordo com as respectivas demandas nesses horários.

4) Propor modelos que contemplem uma maior capacidade de atendimento, priorizando as especialidades que possuem um maior apazamento para novos pacientes.

1.3 Método de Pesquisa

Foi realizado um estudo de caso como forma de se obter a validação do método empregado com o propósito de se dimensionar a estrutura de atendimento dos pacientes do GAAPE, sendo a pesquisa quantitativa, porém experimental e exploratória.

A pesquisa de campo foi baseada em observações estáticas do funcionamento do sistema em estudo e também em entrevistas realizadas com os profissionais do setor e com os responsáveis pelos pacientes, por tratar-se de crianças com necessidades especiais, como forma de se determinar as inter-relações entre as entidades, recursos, processos e restrições envolvidas.

Após uma visita realizada juntamente com o professor Mário Jorge Ferreira de Oliveira à Policlínica, na qual fomos recebidos pelo seu Diretor e pelo Vice-Diretor, constatou-se a possibilidade da utilização da simulação a eventos discretos como forma de avaliação de um importante setor, denominado GAAPE, que na ocasião estava completando oito anos desde a sua implantação.

Um vasto trabalho de coleta de dados foi realizado abrangendo o período compreendido entre fevereiro e maio de 2010, onde estudos estatísticos do comportamento tanto dos pacientes quanto dos profissionais responsáveis pelos atendimentos foram concluídos e consolidados, permitindo uma adequada modelagem da situação em estudo. Estes resultados estatísticos juntamente com a modelagem obtida foram inseridos no Simulador Arena versão estudante, onde diversos cenários alternativos foram analisados, culminando em uma solução otimizada que foi apresentada à policlínica, como subsídios para futuras modificações dentro das possibilidades institucionais e orçamentárias disponíveis.

1.4 Escolha do Tema

Conforme mencionado anteriormente, existe um crescente número de trabalhos publicados no âmbito da PO voltados para a área de saúde. Diversos estudos já foram realizados em emergências hospitalares, outros verificando o desempenho de operadoras de saúde, capacidade de atendimento em hospitais de câncer, avaliando

equipes cirúrgicas, entre tantos. Porém, até então não havia sido encontrada nenhuma referência à utilização de simulação a eventos discretos para avaliar atendimento prestado a crianças portadoras de necessidades especiais.

A natureza do tema, por si só e pela sua importância, o tornaria um grande motivador para a sua escolha. Aliado a isso, pude perceber uma grande peculiaridade em relação a outros tipos de atendimentos, que é a sua característica interdisciplinar. Isso quer dizer que em um mesmo setor da policlínica estão reunidos diversos profissionais de diferentes especialidades para atender esse paciente, que na maioria dos casos realiza tratamentos múltiplos, o que facilita quem está sendo atendido, que encontra todos os recursos que necessita reunidos em um mesmo local, mas que se torna um desafio a mais na administração desse processo e nas tomadas de decisões, uma vez que um determinado tratamento pode ser complementar ou requisito para outro.

O incremento da utilização da simulação na área de saúde é notório, porém ainda incipiente quando comparado a setores de manufatura e logística, por exemplo (SAKURADA e MIYAKE, 2009). Segundo GÜNAL e PIDD (2010), através de uma simples busca contendo o termo “*Discrete Event Simulation*” acompanhada por “*Patient*”, “*Healthcare*”, e “*Hospital*” é possível constatar essa evolução do número de artigos publicados sobre o assunto ao longo dos anos, conforme ilustrado no Gráfico 1.

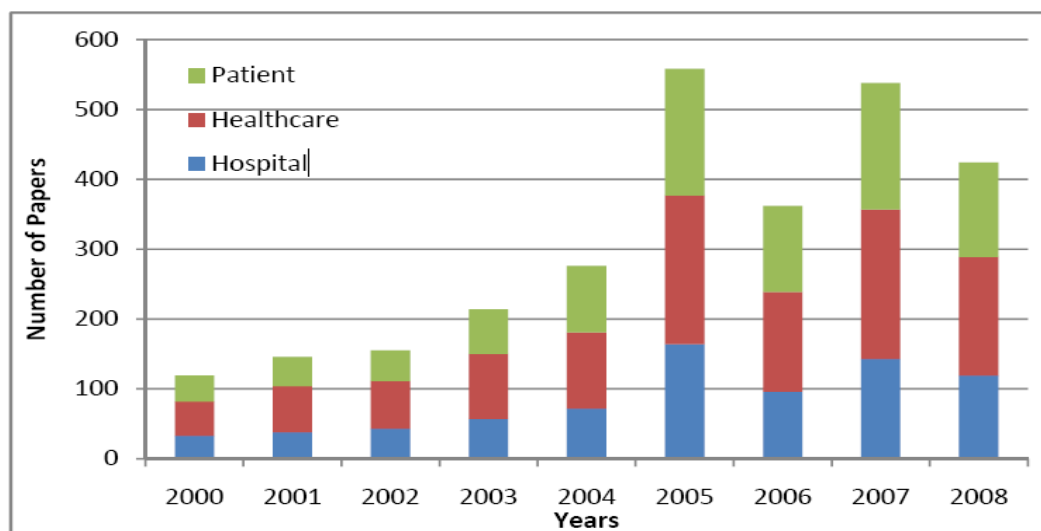


Gráfico 1 – Número de Artigos de Simulação a Eventos Discretos Publicados na Área de Saúde (GÜNAL e PIDD, 2010)

Nota-se um salto em termos de publicações no ano de 2005, quando a Inglaterra investiu consideráveis recursos em pesquisa na busca de soluções para o

problema de filas no setor de emergência médica. Em 2007 há um novo aumento no número de artigos na área de saúde em razão dos resultados das pesquisas iniciadas dois anos antes.

A associação da saúde à simulação vem despertando tal interesse também aqui no Brasil, que a COPPE possui uma linha de pesquisa em Gestão Pública no Programa de Engenharia de Produção, na qual diversos estudos foram realizados utilizando-se ferramentas da PO, dentre os quais podemos citar alguns sob a orientação do Professor Doutor Mário Jorge Ferreira de Oliveira, que versam sobre o assunto:

- ANDRADE, S. F., 2010, “Simulação baseada em agentes para alocação de pessoal em procedimento de classificação de risco na emergência de um hospital”;
- RADEMAKER, E. M., 2009, “Simulação em Setor de Urgência Hospitalar com Aplicação da Arquitetura Orientada a Serviços”;
- RAPOSO, E., 2009, “Simulação de um Serviço Público de Pediatria com Aplicação da Metodologia Seis Sigma”;
- ESPOSITO, S. M. E., 2009, “Simulação Interativa Visual: Sincronização do Processo de Entrega de Medicamentos em uma Farmácia Hospitalar”;
- LAMARCA, B. R. C., 2008, “Utilização da Simulação para Avaliação de Equipes Cirúrgicas de Revascularização Miocárdica em Relação ao Australian National Diagnosis Related Groups em um Hospital Privado”;
- SAMPAIO, L. M. D., 2008, “Análise e Classificação das Operadoras de Saúde Suplementar”;
- SOUZA JUNIOR, P. R., 2007, “Simulação do Fluxo de Pacientes nos Setores de Emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro”;
- GARCIA, L. C., 2006, “Dimensionamento dos Recursos do Atendimento Móvel de Urgência da Região Metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro”;
- MAGALHÃES, M. S., 2006, “Simulação do Sistema de Admissão de Emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro”;
- MORAES, A. B., 2006, “Simulação Multiusuário de um Sistema de Triagem Hospitalar”;

- CARÂP, L. J., 2005, “Proposta de Modelo de Racionalização Baseado em Simulação por Computadores para Definição, Alocação e Utilização Eficiente dos Recursos Hospitalares”;
- GONÇALVES, A. A., 2004, “Gestão da Capacidade de Atendimento em Hospitais de Câncer”;
- CHAGAS, C. D., 2003, “Simulação em Emergência Médico-Hospitalar: Um Estudo de Caso no Hospital Municipal Miguel Couto”;
- SILVA, M. V. A., 2003, “Um Método para Ocupação de Espaços em Hospitais Públicos”;
- ACHÃO FILHO, N., 2002, “A Simulação como Método de Avaliação da Qualidade de Atendimento Hospitalar: O Caso da Emergência de um Hospital Municipal”;
- PIZÁN TOSCANO, L. N., 2001, “Uma Ferramenta Integrada de Suporte a Decisões em Casos de Emergências Médicas-Hospitalares”;
- GABCAN, L., 2000, “Representação Visual 3D de um Setor para a Nova Unidade do Instituto de Doenças do Tórax – IDT”;
- BELLIDO CULLAHUACHO, J. G., 1998, “Um Modelo de Simulação Estocástica para o Problema de Admissão Hospitalar”.

Portanto, ao ser escolhido o tema, pensou-se em dar prosseguimento a essa linha de pesquisa, onde os trabalhos supracitados, dentre outros também citados nesta dissertação, foram estudados e revisados, ao mesmo tempo em que se buscou dar uma contribuição a uma área médica diferente do que havia sido estudado até então em simulação estocástica.

Cabe comentar que, devido ao fato da pesquisa ter sido realizada em uma policlínica pertencente ao sistema de saúde da Marinha do Brasil, foi apresentado um Projeto de Pesquisa ao Comitê de Ética e Pesquisa da Marinha, sendo o mesmo aprovado após deliberação do referido comitê e a respectiva pesquisa autorizada para realização nas dependências da PNNSG.

1.5 Organização da Dissertação

Esta dissertação foi organizada em sete capítulos: Introdução, A PNNSG e o GAAPE, Simulação, Coleta e Análise dos Dados, Construção e Experimentação de Modelos de Simulação para o GAAPE, Conclusão e Referências Bibliográficas.

O capítulo 1 faz a introdução do trabalho através de seu contexto, apresentando seus fatores motivacionais, objetivos e desafios.

O capítulo 2 apresenta a PNNSG e o GAAPE. Introduz um breve histórico da Policlínica, demonstrando como a mesma está inserida dentro do sistema de saúde da Marinha, suas modalidades de atendimento e características. Por fim, o capítulo aborda o GAAPE, apresentando a sua inserção dentro da estrutura da PNNSG, bem como o seu modo de funcionamento, atendimento e peculiaridades.

O capítulo 3 explora os conceitos relacionados à Simulação a Eventos Discretos, suas definições e formas de emprego, de modo a compor o embasamento teórico que estrutura este estudo.

O capítulo 4 aborda toda a coleta de dados relacionados ao problema e também realiza a sua respectiva análise estatística para emprego no desenvolvimento do modelo computacional.

O capítulo 5 discorre sobre a construção do modelo proposto, suas experimentações através da simulação computacional e a análise de cenários alternativos.

O capítulo 6 relata as considerações finais sobre as conclusões obtidas deste trabalho e propõe um novo estudo a ser realizado.

Finalizando, o capítulo 7 descreve as referências bibliográficas que inspiraram a realização desta pesquisa.

Capítulo 2 – A PNNSG E O GAAPE

2.1 A PNNSG

Pretende-se apresentar a Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória (PNNSG) através de um breve histórico, sua missão, inserção no Sistema de Saúde da Marinha (SSM), estrutura organizacional, modalidades de atendimentos e recursos humanos.

2.1.1 Histórico

A PNNSG foi criada no dia 15 de agosto de 1951. Inicialmente com o nome de Hospital Naval Nossa Senhora da Glória (HNNSG), era o Departamento de Assistência Hospitalar da Assistência Médico Social da Armada (AMSA) e dispunha de uma maternidade e uma clínica de ginecologia. Em 1952, apenas com um ano de existência, inaugurou a Escola de Auxiliares de Enfermagem da AMSA, logo reconhecida pelo Ministério da Educação, embrião da atual Escola de Saúde do Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD).

Em 1972, o SSM foi alvo de importante reestruturação, com a aprovação do projeto de construção do novo HNMD, a regulamentação do Fundo de Saúde da Marinha (FUSMA) e a extinção da AMSA. O HNNSG passou, então, à subordinação da Diretoria de Saúde da Marinha (DSM), mantendo naquele período, sua área de atuação voltada para a assistência materno infantil.

Dez anos mais tarde, em 1982, com a ativação do novo HNMD, destinado a absorver toda a demanda terciária do SSM, as clínicas de ginecologia, obstetrícia e pediatria foram para aquele Hospital transferidas, passando o HNNSG a exercer uma atividade de apoio na internação de pacientes crônicos e de longa permanência.

Em 1983, passaram a fazer parte da estrutura HNNSG os Ambulatórios Navais da Penha, Niterói, Ilha do Governador e Campo Grande.

De acordo com o Decreto nº 95.870 de 24 de março de 1988, sua missão foi novamente alterada, desta vez voltada ao atendimento médico-hospitalar em nível primário aos usuários do SSM. Alterou-se também a sua denominação, de Hospital para Policlínica.

Em 1994 mais um Ambulatório foi incorporado à Policlínica, o de Nova Iguaçu. Construído próximo a um conjunto habitacional, ampliou a distribuição geográfica do atendimento primário da PNNSG.

Atualmente subordinada ao Centro Médico Assistencial da Marinha (CMAM), a

PNNSG vem se dedicando à prestação de serviços de saúde em nível primário e secundário em diversas especialidades médicas, odontologia geral, odontopediatria, psicologia, fonoaudiologia, nutrição, assistência social e enfermagem. Mantém também serviços especiais como o GAAPE, a Assistência Domiciliar ao Idoso e Cirurgia Ambulatorial.

Está estrategicamente localizada na Rua Conde de Bonfim, principal via do bairro da Tijuca, uma região central de fácil acesso e servida de vasta infraestrutura de transporte, o que facilita os pacientes provenientes dos mais diversos locais do Rio de Janeiro.

2.1.2 A Missão da PNNSG

A missão da PNNSG é prover a assistência médico-hospitalar em nível primário e secundário do SSM. Suas principais tarefas são: a absorção de toda a demanda primária e secundária na área do RJ; ações de medicina e odontologia preventiva; e a execução dos Programas de Saúde da DSM.

O SSM possui cerca de 300.000 usuários, sendo que por volta de 70% destes estão concentrados na área do Grande Rio, dentro da abrangência do atendimento prestado pela PNNSG. Neste aspecto, os Ambulatórios Navais desempenham um importante papel, pois levam a medicina e a odontologia primárias para próximo dos locais de habitação dos seus usuários, tendo como prioridade a prevenção e a detecção precoce das enfermidades, reduzindo as demandas dos níveis secundários e terciários.

2.1.3 A Inserção da PNNSG no SSM

O SSM, para realizar a tarefa de prover Assistência Médico-Hospitalar (AMH), obedece a um modelo de autogestão e conta com uma rede nacional de Organizações Militares Hospitalares (OMH) e Organizações Militares com Facilidades Médicas (OMFM).

Os hospitais da Marinha são os responsáveis pela execução da AMH nas regiões onde estão localizados. Onde não houver um hospital naval, haverá uma OMFM para administrar a assistência de saúde em sua área de abrangência e realizar o encaminhamento do usuário aos locais de atendimento médico-odontológico próprios da Marinha do Brasil (MB) ou à rede credenciada.

O SSM também se vale da estrutura de saúde do Exército e da Aeronáutica,

de acordo com a necessidade e o interesse da instituição e dos usuários, num tratado de reciprocidade entre as Forças.

A rede credenciada disponibiliza hospitais, clínicas, laboratórios, médicos e outras entidades de saúde para uso quando a estrutura de saúde própria ou das outras Forças não propicia resposta efetiva às necessidades dos usuários, seja pela localização geográfica ou pela indisponibilidade de procedimentos e especialidades.

Na área do Comando do 1º Distrito Naval, que abrange o Rio de Janeiro, o HNMD é o OMH de referência.

A MB divide a sua AMH em três níveis principais:

- Atenção Básica – Entendida como o primeiro nível de atenção à saúde, que se orienta por todos os princípios do sistema, inclusive a integralidade, empregando tecnologia de baixa densidade, mais simples e de menor custo, capazes de resolver a maior parte dos problemas comuns de saúde da comunidade. Executada pelos Ambulatórios dos Hospitais Distritais, Ambulatórios Navais da área Rio (Pertencentes à estrutura da PNNSG), Departamentos e Divisões de Saúde das Organizações Militares (OM) e Ambulatório do Hospital Central da Marinha (HCM), também localizado no Rio de Janeiro;
- Atenção Especializada de Média Complexidade – Entendida como atendimento de nível secundário e terciário. Destina-se aos casos que necessitam de hospitalização e tratamento com recursos tecnológicos de média e alta complexidade. Executada pelos Hospitais Navais Distritais, pela PNNSG, Policlínica Naval de São Pedro D’Aldeia (PNSPA), Policlínica Naval de Manaus (PNMa) e Odontoclínica Central da Marinha (OCM);
- Atenção Especializada de Alta Complexidade - Executada pelo HNMD e pela Unidade Integrada de Saúde Mental (UISM), esta para atendimento em psiquiatria.

Nas regiões fora de abrangência do HNMD, as OMH e OMFM mantêm contrato com redes credenciadas.

O organograma da Figura 1 apresenta a estrutura do SSM, onde podemos observar os Hospitais Distritais, o CMAM, o HNMD, o Centro de Perícias Médicas da Marinha (CPMM) e o Laboratório Farmacêutico da Marinha (LFM) diretamente ligados à DSM. Em seguida observamos a PNNSG juntamente com os Ambulatórios Navais de Campo Grande, Niterói e Penha diretamente subordinados ao CMAM.

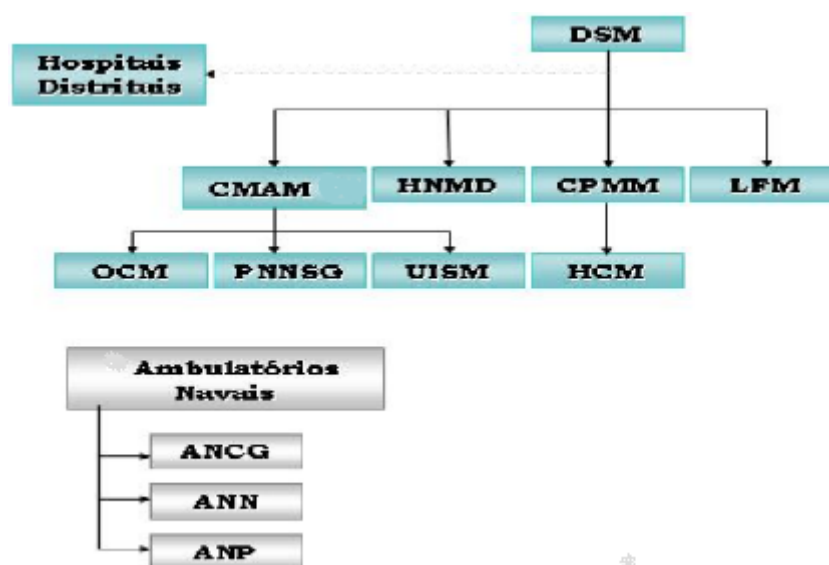


Figura 1 - Organograma do SSM

2.1.4 Amparo Legal

Toda esta estrutura de atendimento, na qual se encontra inserida a PNNSG dentro do SSM, está regulamentada nos seguintes diplomas:

- Lei nº 6.880, de 09 de dezembro de 1980 – Estatuto dos Militares, que prevê o direito à AMH aos militares e a seus dependentes, ali definidos;
- Decreto nº 92.512, de 02 de abril de 1986 – Estabelece Normas, Condições de Atendimento e Indenizações para AMH ao Militar e a seus dependentes, e dá outras providências;
- Portaria nº 330/MB, de setembro de 2009 – Aprova o Regulamento para o FUSMA; e
- Normas para AMH – DGPM-401 (2ª revisão), de 19 de junho de 2007 – Estabelecem no âmbito interno da MB, os procedimentos, as condições de atendimento e indenizações para a AMH aos militares e a seus dependentes.

2.1.5 Recursos Financeiros

Os recursos para o financiamento da assistência à saúde dos usuários do SSM são provenientes de três fontes bem definidas.

A primeira parte, chamada Fator de Custo (FC), se refere à obrigação legal do

Estado e é proveniente dos cofres da União Federal.

A segunda e maior parte é composta pela contribuição mensal obrigatória do usuário, de caráter complementar e prevista em lei, ou seja, tem por finalidade atender as necessidades não contempladas pelos recursos advindos da união. Esta parcela constitui o FUSMA, que obedece a um sistema do tipo mutualista. Neste sistema se faz necessária a participação de todo o grupo para a sua sobrevivência. A contribuição é direta (descontada em contracheque), os benefícios só se dão diante de necessidades específicas e se dirigem única e exclusivamente aos mesmos contribuintes. O FUSMA é administrado pela DSM, que determina as características dos atendimentos a serem cobertos com os recursos financeiros disponíveis, sempre observando os ditames da lei.

A terceira parte refere-se às receitas provenientes das indenizações médico-hospitalares (INHOS), caracterizando-se a coparticipação, que é aquele pagamento que o usuário faz quando é atendido nas OMH e nas OMFM.

Em linhas gerais, o custo do atendimento é financiado pelo FUSMA e pelo usuário com base em tabelas pré-estabelecidas pelo Ministério da Defesa (MD).

Os usuários devem atentar para alguns procedimentos que não têm cobertura, a saber:

- Modalidades de atendimento médico não reconhecidas pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), tais como: tratamentos ortomoleculares, cromoterapia, aromaterapia, shiatsu e estéticos (iontoforese, hidrolipoclasia, intradermoterapia, carboxiterapia, etc.);
- Cirurgia plástica estética;
- Despesas não relacionadas com tratamentos previamente autorizados;
- Exames, medicamentos e outros procedimentos que visem à pesquisa científica ou tratamentos não reconhecidos legalmente em território nacional;
- Exames ou tratamentos realizados em entidades não autorizadas, sem prévia indicação pelo SSM;
- Tratamentos clínicos ou cirúrgicos experimentais;
- Tratamentos clínicos ou cirúrgicos não éticos; e
- Acomodações acima do padrão previsto.

Cabe ressaltar que o SSM difere fundamentalmente de um plano de assistência privada por não ser comercializável, ter administração pública, não

considerar faixas etárias no estabelecimento de seus preços (o valor da contribuição é vinculado ao soldo do contribuinte) e não haver qualquer tipo de carência ao atendimento, seja em virtude do tipo de problema médico ou de doenças pré-existentes.

2.1.6 Usuários

São os militares da MB, pensionistas e seus dependentes, conforme definidos no Estatuto dos Militares. São eles:

- O cônjuge ou o(a) companheiro(a) do militar definido como tal na legislação em vigor;
- O filho, o enteado, o filho adotivo e o tutelado do militar, inválido ou interdito;
- A filha, a enteada, a filha adotiva e a tutelada do militar, solteira e que não receba remuneração;
- O filho, o enteado, o filho adotivo do militar, menor de 24 anos, quando estudante, desde que não receba remuneração;
- A viúva do militar, enquanto permanecer neste estado civil, e os demais dependentes, mencionados acima, desde que vivam sob a responsabilidade da viúva;
- A ex-esposa com direito a pensão alimentícia estabelecida por sentença transitada em julgado, enquanto não contrair novo matrimônio; e
- A mãe do militar, desde que viúva, vivendo sob sua dependência econômica.

São ainda, considerados dependentes do militar, desde que vivam sob sua independência econômica, sob o mesmo teto, e quando expressamente declarados na organização militar competente:

- A filha, a enteada e a tutelada, nas condições de viúvas, separadas judicialmente ou divorciadas, desde que não recebam remuneração;
- A mãe solteira, a madrasta viúva, a sogra viúva ou solteira, bem como separadas judicialmente ou divorciadas, desde que, em quaisquer dessas situações, não recebam remuneração;
- Os avós e os pais, quando inválidos ou interditos, e respectivos cônjuges, estes desde que não recebam remuneração;

- Pai maior de 60 anos e seu respectivo cônjuge, desde que ambos não recebam remuneração;
- O irmão, o cunhado e o sobrinho, quando menores ou inválidos ou interditos, sem outro arrimo;
- A irmã, a cunhada e a sobrinha, solteiras, viúvas, separadas judicialmente ou divorciadas, desde que não recebam remuneração;
- O neto, órfão, menor inválido ou interdito;
- A pessoa que viva, no mínimo há 5 anos, sob a sua exclusiva dependência econômica, comprovada mediante justificação judicial; e
- O menor que esteja sob sua guarda, sustento e responsabilidade, mediante autorização judicial.

Além dos usuários acima relacionados, os alunos do Colégio Naval (CN), os Aspirantes da Escola Naval (EN), os alunos da Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante (EFOMM), os alunos das Escolas de Aprendizes-Marinheiros (EAM), os ex-combatentes da MB e os Marinheiros-Recrutas (RC) constituem casos específicos e não se enquadram nos itens supracitados, sendo denominados usuários especiais.

2.1.7 O Atendimento

À PNNSG cabe realizar o atendimento médico-odontológico inicial do usuário do SSM juntamente com os seus ambulatórios navais e a PNSPA. Este procedimento visa desafogar o HNMD e a OCM, pois somente aqueles casos julgados necessários é que serão encaminhados a estas duas unidades que dispõem de clínicas e serviços especializados.

Os militares da ativa contam ainda, para um atendimento inicial, com o Posto de Assistência Médica da Esquadra (PAMESQ), situado na Ilha de Mocanguê, em Niterói, e com os serviços de saúde das unidades de tropa, bases navais e unidades de ensino.

O HCM, reservado ao atendimento prioritário de perícias médicas, atende também aos militares da ativa que servem em OM pertencente ao complexo do 1º Distrito Naval, no centro do Rio de Janeiro, em nível de média complexidade, tal qual a PNNSG, a PNSPA e os ambulatórios navais.

A PNNSG funciona das 7 horas às 18 horas e possui as seguintes clínicas e

serviços disponíveis: Cardiologia, Alergologia, Clínica Médica, Endocrinologia, Dermatologia, Gastroenterologia (infantil), Geriatria, Ginecologia, Mastologia, Obstetrícia, Oftalmologia (incluindo campo visual), Ortopedia, Otorrinolaringologia (incluindo videolaringoscopia), Pediatria, Puericultura, Psiquiatria, Odontologia Integrada, Odontopediatria, Psicologia (avaliação e terapias), Fonoaudiologia (incluindo audiometria e timpanometria), Radiologia (incluindo mamografia, ultrassonografia e ecocardiografia), Fisioterapia, Laboratório de Análises Clínicas, Serviço Social, Nutrição e Enfermagem. Também estão disponíveis o Serviço de Distribuição de Medicamentos (SEDIME) e o GAAPE, objeto deste estudo.

Para ser atendido, o paciente deverá marcar a sua consulta de forma presencial na recepção em um dos balcões de atendimento informatizados ou por telefone, através de uma central de atendimento que funciona das 7 horas às 17h 30 min de segunda a sexta-feira. Um sistema informatizado possibilita marcar consultas para primeira data/turno disponível ou profissional/turno disponível de preferência do usuário.

Nas clínicas e serviços de maior procura, eventualmente esgotam-se temporariamente as marcações, neste caso, enquanto são solucionadas medidas para solucionar a oferta, é ativado, em algumas situações, o atendimento para o mesmo dia sem escolha do médico, por ordem de chegada. Outra medida tomada para proporcionar a disponibilidade do atendimento nesses casos de maior procura, é o credenciamento de alguns hospitais, clínicas e médicos particulares.

2.1.8 Organização Interna

A estrutura básica da PNNSG é ilustrada na Figura 2. Ela é composta pelo Diretor, Vice-Diretor, Ouvidoria, Conselho Técnico, Serviço de Secretaria e Comunicação, Conselho Econômico, Centro de Estudo, Serviço de Estabilização do Paciente (SEP), Médico Perito Isolado (MPI), Departamento Médico, Departamento Administrativo e Departamento Odontológico.

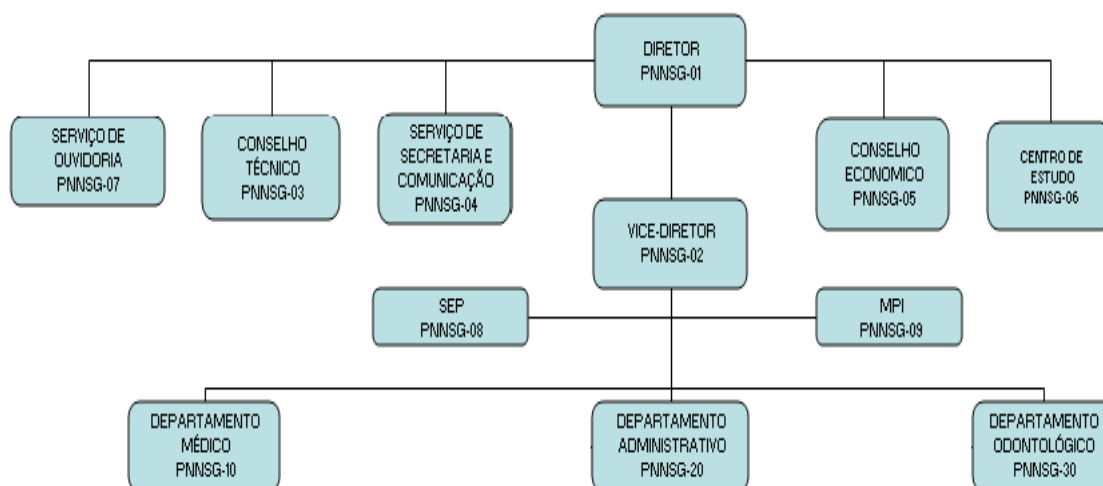


Figura 2 – Estrutura Básica da PNNSG

O Conselho Técnico é composto pelo Diretor, Vice-Diretor, Chefes de Departamentos e Assessores convidados pelo Diretor. Possui as seguintes competências:

- Assessorar o Diretor na formulação de políticas básicas e diretrizes relacionadas à administração da Policlínica;
- Assessorar o Diretor nos assuntos técnicos relacionados às atividades de saúde;
- Assessorar e apoiar o Diretor na emissão e homologação de pareceres técnicos;
- Supervisionar as atividades de auditoria médica e administrativa; e
- Planejar alterações do Regimento Interno.

Ao Serviço de Secretaria e Comunicações compete:

- Coordenar, controlar e orientar a recepção, identificação, registro, guarda, distribuição e demais funções próprias da atividade documental relacionada à correspondência oficial da Policlínica;
- Controlar, orientar e manter atualizados os arquivos de documentos normativos e administrativos; e
- Coordenar, controlar e executar as atividades de Comunicação, de acordo com a disposição em vigor.

O Conselho Econômico é composto pelo Diretor, Vice-Diretor e demais membros estabelecidos de acordo com as normas em vigor e possui como atribuições:

- Assessorar e apoiar o Diretor na administração dos recursos econômicos, financeiros e patrimoniais da OM;

- Planejar a determinação corrente das necessidades de material destinado ao cumprimento das atividades da Policlínica, bem como à modernização dos seus equipamentos;
- Controlar o parecer da Tomada de Contas Inicial nas diversas prestações de contas; e
- Supervisionar as propostas de alteração e elaboração do Plano de Ação.

O Centro de Estudos, sob a Presidência do Diretor é constituído pelo corpo clínico e por um secretário designado por ato administrativo do Diretor. Possui como atribuições:

- Planejar reuniões e atividades técnico-administrativas visando o aprimoramento do conhecimento do corpo clínico e coordenar a sua programação, em decorrência do plano de atividades da Policlínica;
- Apoiar os Departamentos na execução do Plano Geral de Instrução, cooperando na realização de cursos e palestras;
- Supervisionar o intercâmbio técnico-científico com recursos congêneres e associações científicas;
- Supervisionar a realização de cursos e estágios para o pessoal de nível médio e superior; e
- Apoiar as atividades de estudo, ensino e pesquisa com recursos audiovisuais, livros e publicações.

Ao Serviço de Ouvidoria compete:

- Receber e Analisar todas as reclamações e sugestões referentes ao atendimento na PNNSG;
- Identificar problemas, óbices e dificuldades ligadas ao atendimento e sugerir, conforme o caso, propostas de solução aos setores competentes;
- Propor medidas visando à melhoria do atendimento;
- Emitir relatórios quinzenais e extraordinários das atividades do setor ao Vice-Diretor;
- Fazer o acompanhamento de fato relevante, assim julgado pelo Vice-Diretor; e
- Realizar pesquisa de qualidade e entrevistas aleatórias com usuários, sempre que julgar conveniente, para o aprimoramento do atendimento.

O MPI é um médico militar ou civil da MB, designado pelo titular da OM a quem está subordinado, exercendo a função de Médico-Pericial destinado a realizar exames periciais e a emitir laudos de Inspeções de Saúde (IS), onde lhe compete levantar e registrar os dados anamnésicos e semiológicos, subsidiados pelos exames complementares, devendo ser correlacionados tanto com as eventuais queixas do paciente, quanto com o perfil desejável para a função militar que o examinado realizará na MB.

Ao SEP compete basicamente executar e controlar o atendimento aos pacientes que demandem a PNNSG de 6 horas às 18 horas, providenciando a sua remoção, se for o caso.

O Departamento de Administração está estruturado conforme o organograma da Figura 3, onde constam as suas Divisões e Seções. Suas principais atribuições são as seguintes:

- Assessorar o Diretor nos assuntos financeiros, administrativo-militares e na formulação da política de pessoal da Policlínica;
- Supervisionar a elaboração dos acordos administrativos celebrados pela Policlínica;
- Supervisionar as atividades administrativo-militares da OM e a distribuição de pessoal pelos seus diversos setores;
- Supervisionar as atividades relacionadas à segurança da OM;
- Supervisionar as atividades voltadas para o conforto dos pacientes e dos funcionários;
- Supervisionar a coleta de dados e informações relacionadas às atividades administrativo-militares, econômicas e de pessoal;
- Supervisionar o cumprimento do calendário do Plano Geral de Instrução; e
- Apoiar os demais departamentos em suas atividades administrativas e de pessoal.

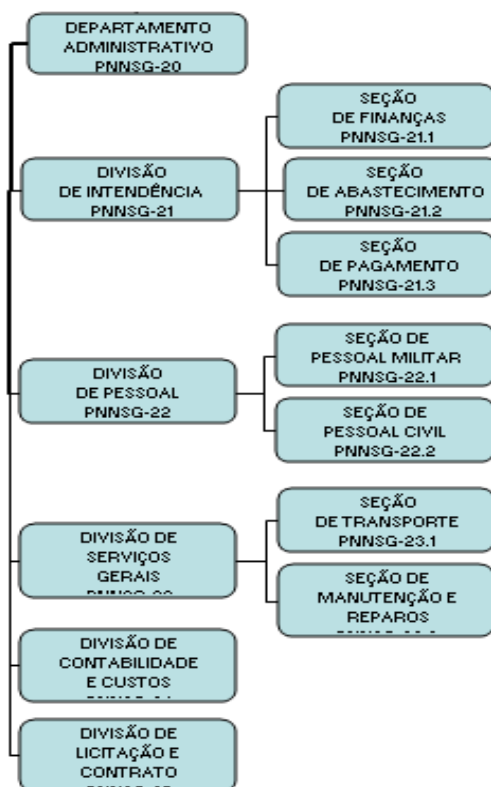


Figura 3 – Organograma do Departamento de Administração

O Departamento de Odontologia possui três divisões, a saber: Odontopediatria, Odontologia Integrada e Cirurgia Bucomaxilofacial. Suas atribuições são:

- Coordenar e controlar o atendimento odontológico prestado nas clínicas subordinadas;
- Coordenar e controlar as atividades de Odontologia Preventiva;
- Implantar medidas visando ao aprimoramento da qualidade dos serviços prestados;
- Controlar os materiais e equipamentos sob sua responsabilidade, providenciando os pedidos de suprimento e a sua manutenção em bom estado de conservação e funcionamento;
- Apoiar o adestramento e o aperfeiçoamento técnico-profissional, através do treinamento em serviço; e
- Apoiar o setor Médico-Pericial, através da emissão de pareceres, quando solicitados.

Por fim, o Departamento Médico, que possui a maior estrutura da Policlínica, conforme podemos observar na Figura 4 e onde está inserido o GAAPE, objeto de nosso estudo, possui as seguintes atribuições:

- Assessorar o Diretor nos assuntos relativos às atividades técnicas e administrativas sob sua responsabilidade;
- Coordenar a distribuição de pessoal pelos diversos setores de atividades a seu cargo;
- Supervisionar as atividades de natureza técnica desenvolvidas pela Policlínica, submetendo ao Diretor as medidas julgadas necessárias ao aprimoramento da Assistência Médica;
- Supervisionar a padronização do material médico; e
- Supervisionar a coleta e proceder à análise dos dados estatísticos atinentes às atividades técnicas da Policlínica.

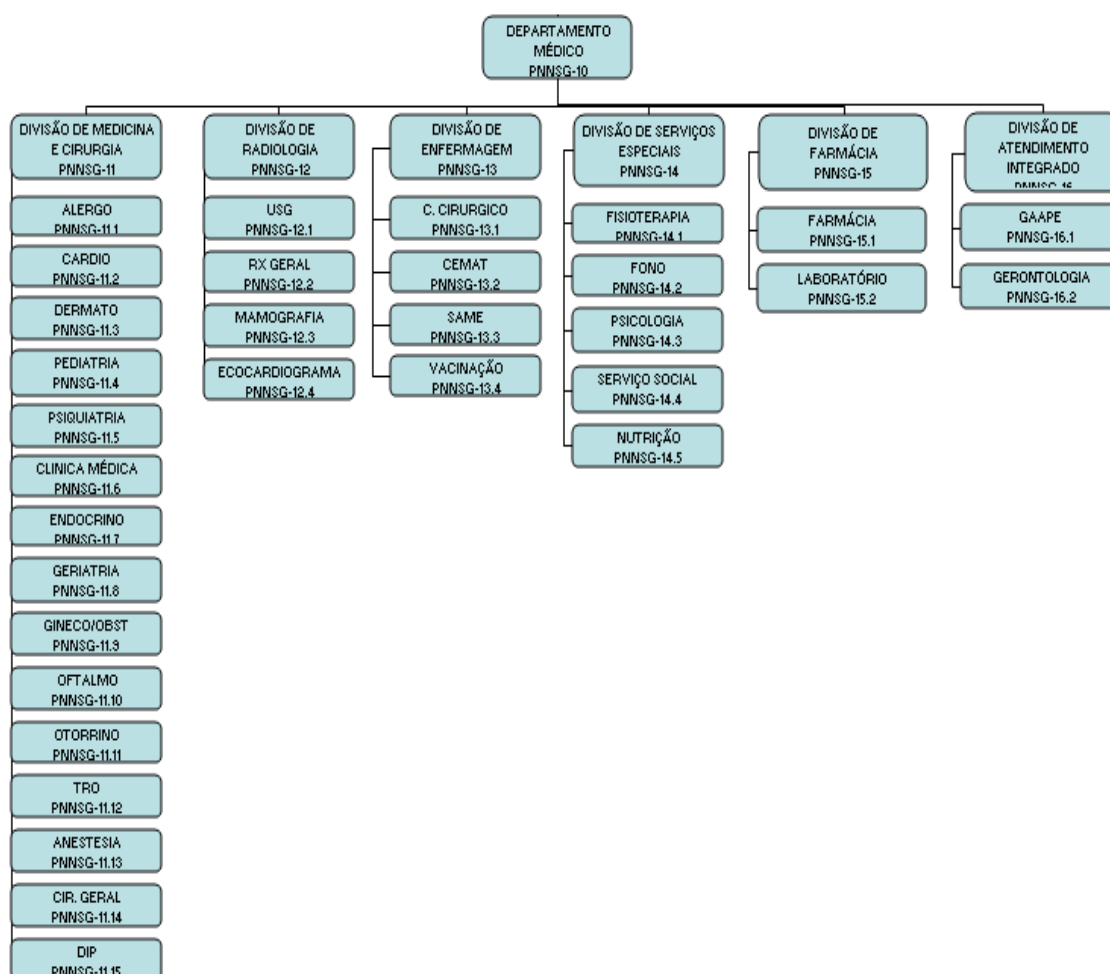


Figura 4 – Estrutura do Departamento Médico

2.1.9 Recursos Humanos

O Pessoal da PNNSG é constituído por militares da MB e também por servidores civis, admitidos de acordo com a legislação específica.

Todos os cargos estão previstos no Regimento Interno da PNNSG e dentre os militares e civis alocados para a Policlínica, cabe ao Diretor determinar as acumulações que se fizerem necessárias. O Regimento Interno também discrimina as funções que terão seus ocupantes propostos para o grupo de Direção e Assessoramento Superior (DAS) e para Funções Gratificadas (FG).

2.2 O GAAPE

Este item pretende apresentar a estrutura atinente ao GAAPE na PNNSG, apresentar um breve histórico desde a sua instauração na Policlínica, as modalidades de atendimento realizadas, a sua característica interdisciplinar, bem como as características relativas ao atendimento realizado em pacientes especiais.

2.2.1 Histórico

O GAAPE, sediado na PNNSG foi criado em 24 de janeiro de 2002 e é composto por equipe interdisciplinar vocacionada para o cuidado com os portadores de necessidades especiais, tais como os que apresentam paralisias cerebrais, autismo, deficiências neurosensoriais, retardos mentais e outros déficits, onde profissionais de diversas especialidades trabalham de forma integrada para ampliar as capacidades e desenvolver as habilidades do usuário especial do SSM.

Através de um intercâmbio com o Serviço de Assistência Social da Marinha (SASM), o GAAPE vem oferecendo atendimento multimodal sustentado aos pacientes de até cinco anos e supervisionando as intervenções terapêuticas de instituições credenciadas com a MB, para a população com deficiências acima desse limite de idade.

2.2.2 Crianças com Necessidades Especiais

Segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 14,5% da população brasileira possui algum tipo de deficiência, o que corresponde a cerca de 25 milhões de pessoas. Estima-se que 3% dos recém-nascidos apresentem malformações congênitas, isto é, malformações presentes ao nascimento (Borges-Osório e Robinson, 1993).

Segundo HÖHER e WAGNER (2006), para inúmeras famílias que possuem filhos com malformação ou síndrome congênita, o contato delas com os seus filhos

torna-se muito mais difícil. O fato de ter gerado uma criança que vai exigir atenção e cuidados para além do esperado é algo temido, que pode desestruturar o casal e até mesmo levar a conflitos familiares. Isso exige dos pais grande esforço emocional. Quando os pais se defrontam com o fato de ter gerado uma criança com necessidades especiais, o filho sonhado passa a não existir mais e fortes sentimentos de culpa se instalam no casal. Esse processo é lento e causa grande sofrimento devido às situações de negação, culpa, confusão, raiva e desespero (BUSCÁGLIA, 1997). Nesse momento, a família procura através dos profissionais da saúde uma explicação para as causas do problema, bem como sua nomeação. Além disso, há a busca de uma resposta positiva em relação ao desenvolvimento do filho, que amenize o sofrimento e facilite o processo de aceitação. No entanto, muitas vezes o momento do diagnóstico deixa os pais confusos e sem orientação adequada, interferindo desse modo na vinculação com o bebê portador de necessidades especiais e, sobretudo, no que diz respeito às falsas expectativas, influenciando o processo de aceitação ou rejeição do filho.

As reações dos pais ao serem informados que o filho poderá não se desenvolver normalmente por apresentar algum tipo de deficiência são variadas e dependem de muitos fatores. Porém, todos os pais necessitarão de apoio e orientação. Associada a essas reações oscilantes, normalmente, o profissional depara-se com a raiva que os pais sentem da situação, deles mesmos e frequentemente do portador de más notícias, geralmente o médico ou o enfermeiro (FERRARETO *et al.*, 1994). Os pais esclarecidos, se forem informados a respeito do problema, tentarão obter mais informações através de contatos profissionais ou leituras. Outros, principalmente se a criança lhes é aparentemente normal, só tomarão uma atitude quando perceberem que algo está mesmo errado em comparação a outras crianças (COHEN, 1994), daí a importância de uma boa orientação aos pais.

Estudos realizados por SILVA (1988) e PETEAN (1995) apontam a necessidade de preparar os profissionais para reconhecerem os processos psicológicos pelos quais os pais passam nesse período inicial posterior à notícia. Eles devem receber treinamento específico, visando a sua preparação acadêmica e psicológica para realizar a revelação do diagnóstico da criança e orientar a família (HÖHER e WAGNER, 2006).

FERRARETO *et al.* (1994) destaca que um dos papéis fundamentais do profissional que assiste aos pais de crianças com necessidades especiais é fornecer ao casal, não somente ao pai ou à mãe, as notícias e informações sobre o diagnóstico e ao mesmo tempo atentar para a importância da transmissão da realidade aos

parentes e amigos mais próximos, cujos suportes e apoios efetivos serão imprescindíveis. Os profissionais devem ajudar os pais a compreenderem a natureza e a extensão do problema o mais cedo possível, com a devida cautela de perceber o momento em que eles estejam aptos para ouvir, respeitando o seu período de sofrimento e negação (TELFORD e SAWREY, 1988).

Também se faz necessário que os pais dessas crianças sejam orientados quanto aos cuidados, procedimentos básicos, oportunidades educacionais, recursos de assistência intelectual, emocional e financeira, além dos serviços de reabilitação disponíveis na comunidade onde vivem (BUSCÁGLIA, 1997).

Podemos perceber a importância dos profissionais da saúde que lidam com crianças portadoras de necessidades especiais, pois eles são os primeiros a terem contato com os pais após o diagnóstico e carregarão toda a confiança e esperança de cura por parte desses pais. As suas condutas influirão diretamente sobre a vida dessas pessoas e deverão ser no sentido de ouvir, informar, compreender e educar os pais e a família a respeito do problema da criança, sobre o qual detêm maior conhecimento (FERRARETO *et al.*, 1994).

Algumas crianças apresentam problemas congênitos que impedem que elas tenham um desenvolvimento normal. Outras sofrem de condições ou doenças que podem ser tratadas se forem identificadas. Em consequência disto, os recém-nascidos são submetidos a diversos testes, entre eles podemos citar o de hipotireoidismo congênito, que causa retardamento quando não tratado.

Também há casos de crianças que desenvolvem certas deficiências em razão de cuidados insuficientes ou incompletos. Tais casos tornam-se mais difíceis de serem identificados pelos médicos em relação a problemas congênitos e podem ser bastante perigosos para o desenvolvimento da criança, mas geralmente se expressam através de alguns sintomas:

- Distúrbios na alimentação ou no sono;
- Sintomas físicos como vômitos frequentes, diarreia e erupções na pele;
- Problemas no crescimento, tanto na altura como no peso; e
- Atrasos e desvios em áreas específicas, como no desenvolvimento motor, habilidade verbal, desenvolvimento intelectual, aprendizado geral e capacidade de se relacionar com os outros.

São inúmeras as causas possíveis para problemas de desenvolvimento. Nos primeiros estágios para o desenvolvimento do feto, uma modificação espontânea dos cromossomos ou genes específicos pode levar à Síndrome de Down, uma condição

que propicia um desenvolvimento mais lento às crianças afetadas. O nascimento prematuro também pode acarretar problemas de desenvolvimento. Certas infecções que afetam a mãe podem atingir o feto no início do seu desenvolvimento e levar ao retardamento e outras anomalias. Outra possibilidade são traumas sofridos durante o nascimento que podem afetar a criança de modo adverso e levar a problemas como a paralisia cerebral. Certas doenças infantis, como a encefalite e a meningite, também podem deixar a criança com necessidades especiais físicas e mentais. No entanto, nem sempre é possível se determinar a causa de uma deficiência, pois alguns desses problemas são difíceis de diagnosticar e por outro lado não há testes com total eficácia para nos dizer com que rapidez a deficiência irá se desenvolver, ou o quanto a criança será capaz de se desenvolver.

Como não existem crianças com necessidades especiais iguais ou as que têm necessidades especiais semelhantes, o papel dos pais é fundamental no sentido de dar amor e apoio, estimular a independência, estipular objetivos de desenvolvimento dos seus filhos, sempre em curto prazo, e estimular o potencial de desenvolvimento dos seus filhos, principalmente concentrando-se no sentido debilitado.

Muitas deficiências possuem associações de âmbito nacional, que fornecem informações e recomendam programas ou recursos. Muitas dessas associações possuem sedes locais e grupos de apoio aos pais, como no caso da APAE (Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais), por exemplo. Porém a decisão de escolher um programa específico deve-se basear na confiança nos profissionais que lá trabalham e nas terapias disponíveis. Algumas terapias são menos conhecidas e não disponíveis em tantos lugares como outras, no entanto, uma vez decidido o local a ser realizado o tratamento, deve-se ter em mente que nem sempre o custo é um indicador de qualidade ou que ele é o mais apropriado. Segundo MEYERHOFF (2010), alguns fatores também devem ser levados em consideração:

- Por quanto tempo o programa será o melhor para o tratamento da criança?
- O Programa escolhido utiliza técnicas experimentais ou terapias amplamente aceitas?
- Qual o nível de educação dos terapeutas?
- O que o terapeuta espera de você?
- Ele parece disposto a compartilhar a experiência dele com você?
- O terapeuta quer que você entenda seus métodos?
- O terapeuta parece capaz de estabelecer um bom entendimento com o seu filho?

- Caso seja um programa novo, ele tem recursos garantidos ou tem que levantar esses recursos todos os anos?
- As crianças com necessidades especiais múltiplas estão juntas em salas de aula com crianças que têm somente uma ou duas claramente definidas?

Um adequado tratamento dispensado a crianças portadoras de necessidades especiais está legalmente assegurado, de acordo com o Decreto Presidencial 3298 de 20 de Dezembro de 1999 que regulamenta a Lei 7853/1989, a qual dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiências, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (Corde), institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. O referido Decreto assegura as seguintes medidas no âmbito da saúde:

- A promoção de ações preventivas, como as referentes ao planejamento familiar, ao aconselhamento genético, ao acompanhamento da gravidez, do parto e do puerpério, à nutrição da mulher e da criança, à identificação e ao controle da gestante e do feto de alto risco, à imunização, às doenças do metabolismo e seu diagnóstico e ao encaminhamento precoce de outras doenças causadoras de deficiências, e à detecção precoce das doenças crônico-degenerativas e a outras potencialmente incapacitantes;
- O desenvolvimento de programas especiais de prevenção de acidentes de trabalho e de trânsito, e de tratamento adequado às suas vítimas;
- A criação de uma rede de serviços regionalizados, descentralizados e hierarquizados em crescentes níveis de complexidade, voltada ao atendimento à saúde e reabilitação da pessoa portadora de deficiência, articulada com os serviços sociais, educacionais e com o trabalho;
- A garantia de acesso das pessoas portadoras de deficiências aos estabelecimentos de saúde públicos e privados, e de seu adequado tratamento neles, sob normas técnicas e padrões de conduta apropriados;
- A garantia de atendimento domiciliar de saúde ao deficiente grave não internado; e
- O desenvolvimento de programas de saúde voltados para as

pessoas portadoras de deficiências, desenvolvidos com a participação da sociedade e que lhes ensejem a integração social.

- O papel estratégico da atuação dos agentes comunitários de saúde e das equipes de saúde da família na disseminação das práticas e das estratégias de reabilitação baseada na comunidade.

Uma pessoa e, por conseguinte, uma criança, é considerada portadora de deficiência desde que esteja enquadrada em uma das categorias dispostas no Decreto 3298:

- Deficiência física – Alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções;
- Deficiência auditiva – Perda parcial ou total das possibilidades auditivas sonoras variando de graus e níveis na forma seguinte: surdez leve (25 a 40 decibéis), surdez moderada (41 a 55 decibéis), surdez acentuada (56 a 70 decibéis), surdez severa (71 a 90 decibéis), surdez profunda (acima de 90 decibéis) e anacusia;
- Deficiência visual – Acuidade visual igual ou menor que 20/200 no melhor olho, após a melhor correção, ou campo visual inferior a 20° (tabela de Snellen), ou ocorrência simultânea de ambas as situações;
- Deficiência Mental – Funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e com limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação, cuidado pessoal, habilidades pessoais, utilização da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer e trabalho; e
- Deficiência múltipla – Associação de duas ou mais deficiências.

Apesar da regulamentação de Decreto que cria uma série de obrigações em relação ao paciente com necessidades especiais, ainda há uma grande ausência de

políticas públicas em nível Federal, Estadual ou Municipal que sejam especificamente direcionadas para esse grupo populacional.

Em todo o mundo, os benefícios decorrentes da rápida evolução dos medicamentos e equipamentos propiciaram uma grande redução da mortalidade infantil relacionada a doenças de causas congênitas e adquirida.

Em contrapartida à maior sobrevivência infantil frente à prematuridade, às malformações congênitas, doenças crônicas e traumas, houve um crescimento de sobreviventes com sequelas advindas da recuperação dos quadros agudos de doenças e/ou do processo terapêutico. Esses sobreviventes representam um conjunto de crianças que demandam cuidados especiais de saúde, de natureza temporária ou permanente. Segundo NEVES e CABRAL (2009), um estudo apontou que 74,2% dos bebês egressos da terapia intensiva neonatal no Rio de Janeiro apresentavam alguma necessidade especial de saúde. E em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, o índice de necessidades especiais atribuídas a intercorrências no período perinatal foi de 58,5%. Dessa forma, constata-se que os bons resultados obtidos em relação à crescente diminuição da mortalidade infantil propiciada pelos avanços da ciência não se refletiram numa também diminuição dos índices de crianças que necessitam de cuidados especiais, pelo contrário, percebe-se que o desenvolvimento de tecnologias que salvam as vidas dessas crianças foi superior ao incremento de outras tecnologias que resultem na manutenção dessa vida sem sequelas ou efeitos colaterais que posteriormente irão requerer cuidados diferenciados. Isso só faz aumentar o desafio para o surgimento e o aperfeiçoamento de técnicas cada vez mais eficazes no tratamento dessas deficiências, visando à melhoria da qualidade de vida do paciente e a sua integração na sociedade.

Criar uma criança com necessidades especiais traz desafios únicos para os pais. Mas há muitos recursos que podem dar assistência e muito conhecimento disponível sobre como estimular o desenvolvimento, o que significa que uma criança deficiente agora pode progredir mais do que há uma década. E, como qualquer criança, é possível compartilhar com os outros as alegrias das novas conquistas.

2.2.3 Descrição e Propósitos do GAAPE

É um serviço composto por equipe interdisciplinar, que tem como objetivo prestar assistência aos usuários do SSM, portadores de necessidades especiais e seus familiares.

É composto por profissionais das seguintes especialidades: Fisioterapia,

Fonoaudiologia, Psicologia Infantil e de Adultos, Terapia Ocupacional, Terapia Familiar Sistêmica, Pediatria do Desenvolvimento, Psiquiatria Infantil e Serviço Social, além de dois auxiliares administrativos.

Realiza as seguintes atividades:

- Acompanhamento médico e interdisciplinar de crianças que vivenciaram alguma situação de risco, mas não desenvolveram algum quadro típico “especial” entre 0 e 7 anos (*follow-up* preventivo);
- Assistência médica clínica e psiquiátrica a todos os especiais que se encontram em instituições conveniadas, em qualquer faixa etária, além do acompanhamento da evolução destes pelas demais categorias profissionais;
- Assistência médica e estimulação precoce/terapêutica a crianças do 0 aos 5 anos;
- Acompanhamentos pediátricos, psiquiátricos, fonoaudiológicos, psicológicos, psicopedagógicos e terapia ocupacional aos pacientes limítrofes da infância e adolescência;
- Avaliação neuropsicológica de especiais e não especiais, de qualquer faixa etária;
- Acompanhamento psiquiátrico e psicológico a todas as famílias de pacientes especiais de qualquer origem;
- Avaliação de instituições especializadas para o atendimento de pacientes especiais a partir de cinco anos.
- Avaliação e reavaliação dos pacientes especiais nas fases de reabilitação, habilitação e residência, estabelecendo as terapias necessárias, o regime e a frequência de cada uma delas; e
- Análise dos relatórios técnicos emitidos pelos profissionais das clínicas especiais credenciadas na frequência anual.

A inscrição no GAAPE e atendimentos multidisciplinares aos quais o paciente é submetido são registrados no prontuário geral da PNNSG. Nele são mantidas fichas-resumo de cada paciente, contendo avaliações realizadas pela equipe e pelas instituições conveniadas.

O GAAPE é subordinado ao Departamento Médico da PNNSG, que designa o seu encarregado, que poderá ser tanto um Oficial ou um civil assemelhado. A supervisão administrativa e técnica está a cargo do profissional de saúde nomeado pelo encarregado.

Também cabe ao seu encarregado a responsabilidade de realizar reuniões periódicas com todos os membros a fim de avaliar os procedimentos de saúde que visem ao melhor apoio aos usuários do serviço e encaminhar para o Serviço de Arquivo Médico e Estatística, o mapa mensal estatístico do serviço prestado.

2.2.4 Sistema de Admissão do GAAPE

O GAAPE apresenta duas maneiras de admissão. A primeira representa o modelo assistencial para crianças de 0 a 2 anos, ilustrado no fluxo de atividades da Figura 5, onde é descrito o processo da chegada até a saída do paciente.

O paciente inicialmente chega proveniente do serviço de puericultura e pediatria de alguma unidade de saúde da Marinha, da UTI neonatal, UTI pediátrica, berçário e enfermaria pediátrica do HNMD ou de outras unidades de saúde não pertencentes à MB. Ao dar entrada no GAAPE, o paciente passa por uma triagem médica, onde são solicitados exames e pareceres que são realizados por uma equipe multidisciplinar de profissionais. Caso seja detectada a presença de transtornos especiais, a criança é submetida a uma estimulação precoce, através de tratamento e acompanhamento com terapias integradas enquanto a sua família é submetida a processos de ajuda, orientação, terapia, acompanhamento e psicoterapia. Na ausência desses transtornos, em decorrência dos exames e pareceres, o paciente é enviado para uma reavaliação, encaminhamento para outra clínica ou alta.

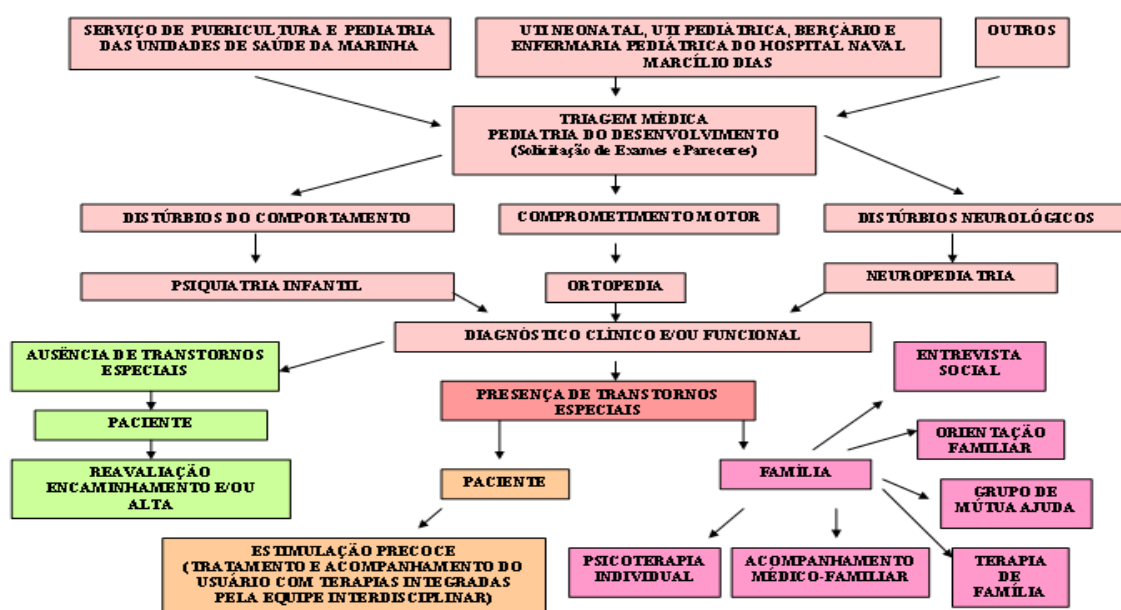


Figura 5 – Fluxograma do Modelo Assistencial para Crianças de 0 a 2 Anos

A segunda forma de admissão, ilustrada pelo fluxo de atividades da Figura 6, aplicada aos pacientes maiores de 3 anos, difere da anterior basicamente na proveniência desses pacientes e também no tratamento de reabilitação aplicado, uma vez que tratamentos mais específicos já são passíveis de serem aplicados em função da idade mais avançada da criança.

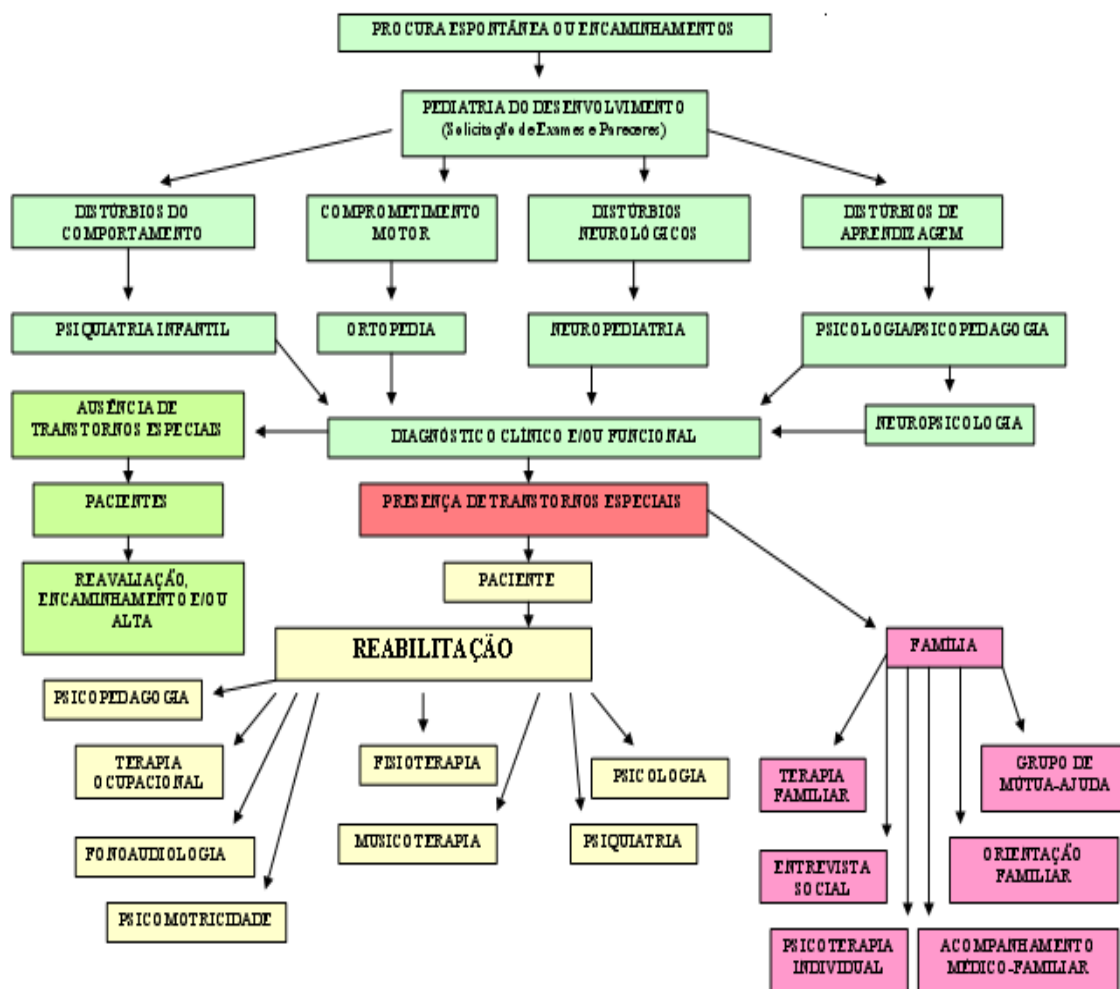


Figura 6 – Fluxograma do Modelo Assistencial para Crianças Acima dos 3 Anos

Capítulo 3 – Simulação

3.1 Introdução

Uma simulação é a imitação da operação de um processo ou sistema no mundo real em um determinado tempo. Ela envolve a geração de um histórico artificial e a observação desse histórico para extrair interferências a respeito das características de funcionamento do sistema real (BANKS *et al.*, 2009).

CHWIF e MEDINA (2007) baseados no que o senso comum acha sobre a simulação, desmitificam uma série de premissas sobre o assunto:

- A simulação não pode prever o futuro e sim o comportamento de um sistema baseado em dados de entradas específicos e respeitado um conjunto de premissas;
- A simulação não é um modelo matemático e embora possamos utilizar fórmulas matemáticas, não existe um conjunto de equações que fornecem resultados sobre o comportamento de um sistema a partir de uma fórmula analítica direta;
- A simulação é uma ferramenta de análise de cenários e não estritamente de otimização, já que por si só não é capaz de gerar uma solução ótima;
- A simulação não substitui o pensamento inteligente, pois não substitui o ser humano no processo de tomada de decisão;
- A simulação não é uma técnica de último recurso. No passado ela só era utilizada após todas as técnicas falharem, porém atualmente é uma das técnicas mais utilizadas na PO; e
- A simulação não é uma ferramenta adequada para aplicação em todos os problemas, pelo contrário, ela possui uma classe de problemas bem específicos nos quais se adapta bem.

Ainda de acordo com os dois autores, a simulação computacional pode ser classificada em três categorias: simulação de “Monte Carlo”, simulação contínua e simulação de eventos discretos. A primeira utiliza-se de geradores de números aleatórios para simular sistemas físicos ou matemáticos, porém sem considerar o tempo explicitamente como uma variável. Ela é particularmente útil para a solução de problemas matemáticos complexos.

A simulação contínua e a simulação de eventos discretos consideram a mudança do estado do sistema ao longo do tempo. Utiliza-se a simulação contínua

para modelagem de sistemas que variam continuamente ao longo do tempo através do uso de equações diferenciais para o cálculo da mudança de estado das variáveis ao longo do tempo.

Já a simulação de eventos discretos, que será utilizada neste estudo de caso, é usada para a modelagem de sistemas que alteram o seu estado em momentos discretos, a partir da ocorrência de eventos.

Para PRITSKER (1995), pode ocorrer raramente a necessidade de se construir um modelo de simulação que utilize simultaneamente as simulações contínuas e discretas. Tal ocorrência é denominada simulação combinada ou híbrida.

Segundo GARCIA e DE OLIVEIRA (2005), a simulação como técnica de pesquisa operacional, consiste na experimentação numérica com modelos lógico-matemáticos, com o objetivo de estimar parâmetros relativos ao desempenho de sistemas descritivos por estes modelos.

De acordo com PRADO (2008), dentre as técnicas disponíveis para a modelagem de sistemas, temos a Teoria das Filas, um método analítico que aborda o assunto através de fórmulas matemáticas e a Simulação que, por meio de um computador digital, procura montar um modelo que melhor represente o sistema em estudo. Na década de 50, com o surgimento do computador, a modelagem de filas pôde ser obtida sob a ótica da simulação, tentando-se imitar o funcionamento do sistema real ao invés do uso de fórmulas matemáticas. As linguagens de simulação amplamente utilizadas nos dias de hoje apareceram na década de 60 e no início da década de 80 surge a Simulação Visual, com enorme aceitação, em virtude da sua maior capacidade de comunicação.

GONÇALVES (2004) descreve a simulação como uma excelente ferramenta para modelar diversos ambientes de forma flexível e com os seguintes propósitos:

- Possibilitar o estudo e a experimentação de sistemas complexos;
- Simular mudanças operacionais, organizacionais com vistas a observar os efeitos dessas alterações no comportamento do modelo;
- Obter o conhecimento sobre o processo e sugerir melhorias;
- Alterar entradas do modelo e observar os resultados. Podemos assim obter indicadores valiosos sobre o comportamento das principais variáveis do sistema simulado.
- A simulação pode ser utilizada como uma ferramenta de aprendizado muito útil para o entendimento de sistemas complexos; e

- A simulação pode ser utilizada no experimento de novos projetos ou políticas operacionais antes de sua implementação, antecipando o que irá ocorrer.

Para a formulação de um estudo de simulação alguns passos devem ser seguidos até a sua implementação. O fluxograma da Figura 7 abaixo descreve esses passos.

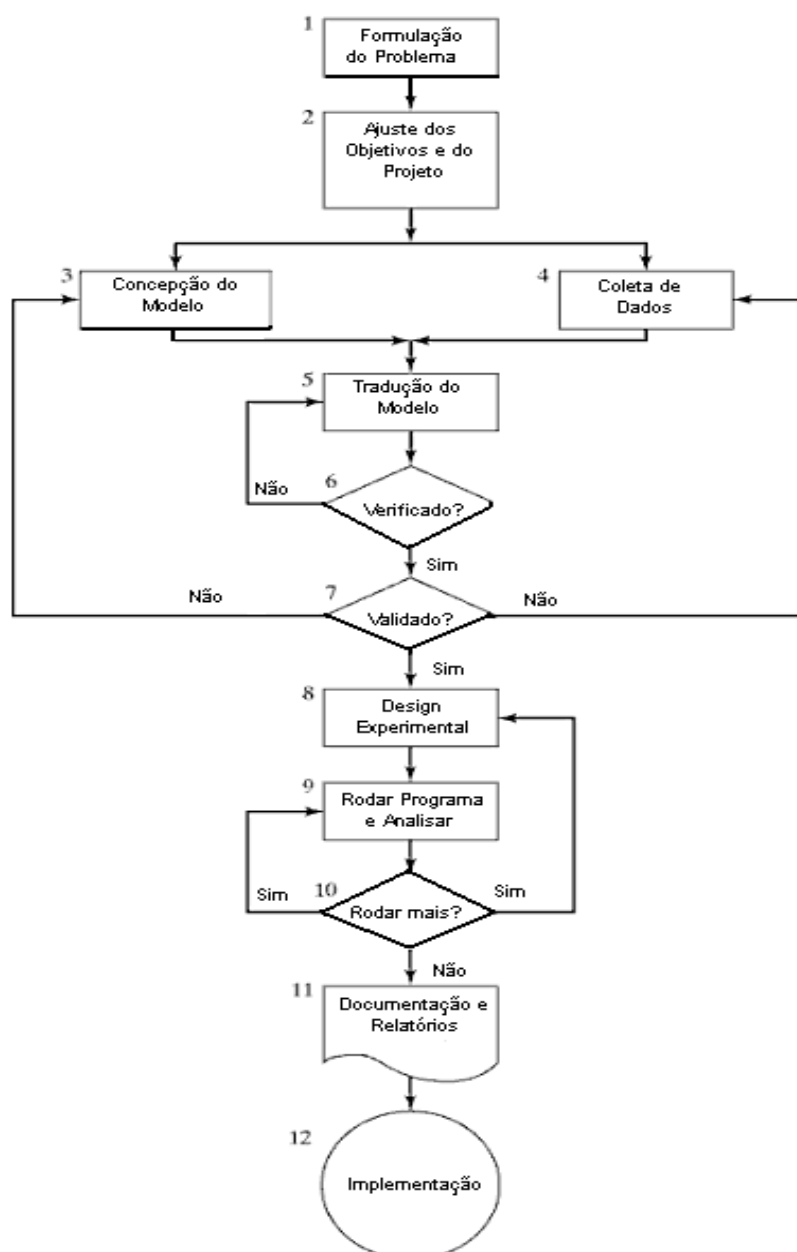


Figura 7 – Passos em um Estudo de Simulação (BANKS *et al.*, 2009).

Por ocasião do estabelecimento do problema, o analista deverá estar certo que o mesmo está claramente entendido e que os responsáveis por esse problema

entenderam e concordam com a sua formulação.

O ajuste dos objetivos e do projeto tem como propósito indicar as questões que serão respondidas pela simulação. Isso deve ser feito independentemente se a simulação será ou não a apropriada metodologia para o problema formulado e os objetivos estabelecidos. Ao ser decidido que a simulação é adequada para o problema em questão, o projeto deverá incluir o estabelecimento de sistemas alternativos e de um método de acompanhamento da eficácia dessas alternativas, além de estabelecer o número de pessoas envolvidas, custo e o número de dias necessários para cada fase do trabalho com os respectivos resultados esperados para cada uma dessas fases.

A concepção do modelo caracteriza-se pela habilidade de se extrair as peculiaridades essenciais do problema, por selecionar e modificar as premissas básicas que caracterizam o sistema e então aprimorar e elaborar o modelo até uma adequada aproximação dos resultados. Sempre é melhor começar por um modelo mais simples e ir gradativamente aumentando a sua complexidade, entretanto não é necessário que a sua complexidade exceda o que é requerido para a obtenção dos propósitos para qual o modelo foi estabelecido. Também é aconselhável envolver o usuário do modelo na sua concepção, pois assim é possível aumentar a qualidade dos resultados obtidos e também a confiança do usuário na sua aplicação.

A coleta de dados deve começar o mais cedo possível e os objetivos do estudo geralmente estabelecem os tipos de dados que devem ser coletados.

A tradução do modelo nada mais é do que transformá-lo em uma linguagem reconhecida por um computador digital. O responsável pela modelagem deve decidir se irá programar o modelo em uma linguagem de simulação como GPSS/H ou se usará programas específicos como o Arena, AutoMod, Extend, Flexsim, MicroSaint, ProModel, Quest, SIMUL8, entre outros. Caso a solução do problema seja possível através do uso desses programas, diminui-se consideravelmente o tempo de desenvolvimento do modelo, porém deve-se atentar para as características de flexibilidade que cada programa escolhido proporciona.

Verificar corresponde a atestar se a programação foi devidamente preparada para o modelo de simulação. Em modelos complexos é quase impossível realizar a tradução do modelo sem a ocorrência de *bugs*. Se os parâmetros de entrada e a estrutura lógica do modelo estão corretamente representados no computador, a verificação está completa.

A validação geralmente é aferida através da calibração do modelo, em um interativo processo de compará-lo com o comportamento do sistema real e utilizar as

discrepâncias entre os dois e as observações obtidas para melhorar o modelo. Este processo é repetido até o estabelecimento de uma calibração aceitável do modelo.

No *design* experimental ocorre o estabelecimento dos parâmetros nos quais o simulador irá rodar, entre os quais, o tamanho do período de inicialização ou aquecimento e o número de replicações de cada rodada do programa.

Com o programa funcionando, as suas subseqüentes análises são usadas para estimar medidas de performance para o sistema que está sendo simulado. As conclusões obtidas dessas análises irão determinar a necessidade ou não de rodar outra vez o programa e quais parâmetros adicionais devem ser estabelecidos.

Na fase de geração da documentação e relatórios, o resultado de todas as análises deve ser reportado claramente e precisamente. Isto irá capacitar os usuários do modelo, agora os tomadores de decisão, a rever a formulação final, os sistemas alternativos que foram estabelecidos, os critérios com os quais as alternativas foram comparadas, os resultados dos experimentos e a solução recomendada para o problema. Entretanto, se decisões tiverem de ser justificadas em alto nível, o relatório final deve prover uma certificação para o usuário ou tomador de decisão do modelo, conferindo maior credibilidade ao mesmo e ao seu processo de construção.

O sucesso da implementação dependerá diretamente da boa execução de todos os passos anteriores e do envolvimento do respectivo usuário durante a construção do modelo e do entendimento da sua natureza e suas saídas. Por outro lado, se o modelo e as suas suposições intrínsecas não forem devidamente comunicados, a implementação provavelmente será prejudicada, não obstante a validade da simulação.

3.2 Definições e Conceitos Utilizados na Simulação

Para a realização de um estudo de simulação, é essencial o conhecimento e o domínio de diversos conceitos e nomenclaturas que irão possibilitar uma correta análise e compreensão de um dado sistema. Para tal, iremos abordar e descrever os principais termos, definições e conceitos que substanciam a simulação a eventos discretos.

3.2.1 Sistemas

O principal objetivo de um modelo de simulação é permitir observações sobre um sistema para serem coletadas como uma função do tempo. De acordo com

BLANCHARD e FABRYCKY (1990), um sistema é um conjunto de componentes relacionados entre si, trabalhando juntos em um objetivo comum.

A maneira como um sistema em particular será modelado dependerá da intenção de uso do modelo e da forma de percepção do sistema em si. A visão do modelador do sistema definirá como será a concepção do mesmo, pois duas pessoas perfeitamente lógicas e racionais podem olhar a mesma coisa e conceber dois sistemas completamente diferentes, baseados em sua visão do mundo.

A Figura 8 ilustra o fato que um sistema está encravado em um ambiente, onde são requeridas entradas para a produção de saídas usando componentes internos do mesmo.

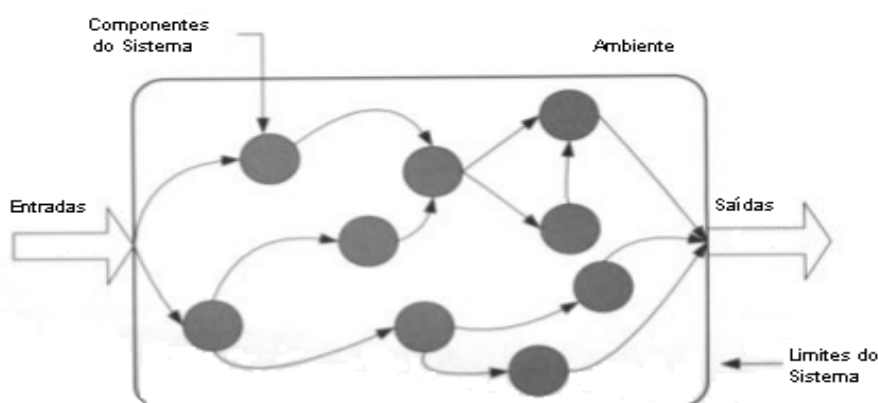


Figura 8 – Concepção de um Sistema (ROSSETTI, 2009).

3.2.2 Modelos de um Sistema

BANKS *et al.* (2009) define um modelo como uma representação de um sistema com o propósito de estudá-lo. Algumas vezes há a necessidade de se estudar um sistema a fim de compreender a relação entre os seus componentes ou verificar o seu comportamento quando submetido a determinadas mudanças. Às vezes podemos realizar tal estudo no próprio sistema, porém nem sempre é possível, pois o sistema pode até mesmo não existir ainda ou ser impraticável a realização de experimentos nele. Nesses casos, faz-se necessária a concepção de um modelo.

Um modelo é uma simplificação do sistema. De fato, se cada característica do sistema em estudo for detalhadamente representada, o custo do modelo poderá se aproximar do custo do próprio sistema, inviabilizando a sua modelagem. Por outro lado, um modelo deve ser suficientemente detalhado a ponto de permitir a obtenção de conclusões válidas sobre o sistema real.

De acordo com ALTIOK e MELAMED (2007), enquanto a motivação para a

construção de modelos é, na maior parte das vezes de caráter econômico, outros fatores também merecem ser levados em consideração:

- Evolução do desempenho do sistema sob cenários não usuais e extraordinários. Um modelo pode ser uma necessidade, por exemplo, se uma operação de rotina não puder ser interrompida sem sérias consequências.
- Predizer o desempenho de sistemas experimentais. Quando a base do sistema não existe ainda, a construção e manipulação do modelo é mais barata e segura do que construir um sistema real ou um protótipo.
- Classificar múltiplos projetos e analisar seus benefícios. É frequentemente utilizado quando a requisição de sistema caro, com especificações detalhadas, é premiado por oferecer a melhor relação custo-benefício.

Modelos também podem assumir uma variedade de formas:

- Um modelo físico é uma simplificação em menor escala de um objeto físico. Por exemplo, a maquete de um edifício.
- Um modelo matemático ou analítico é um conjunto de equações ou relações entre variáveis matemáticas. Por exemplo, um conjunto de equações descrevendo o fluxo de trabalho de uma fábrica.
- Um modelo computacional, que é implementado em um programa de computador.

Adicionalmente, os modelos podem ser classificados conforme a Figura 9, abaixo.

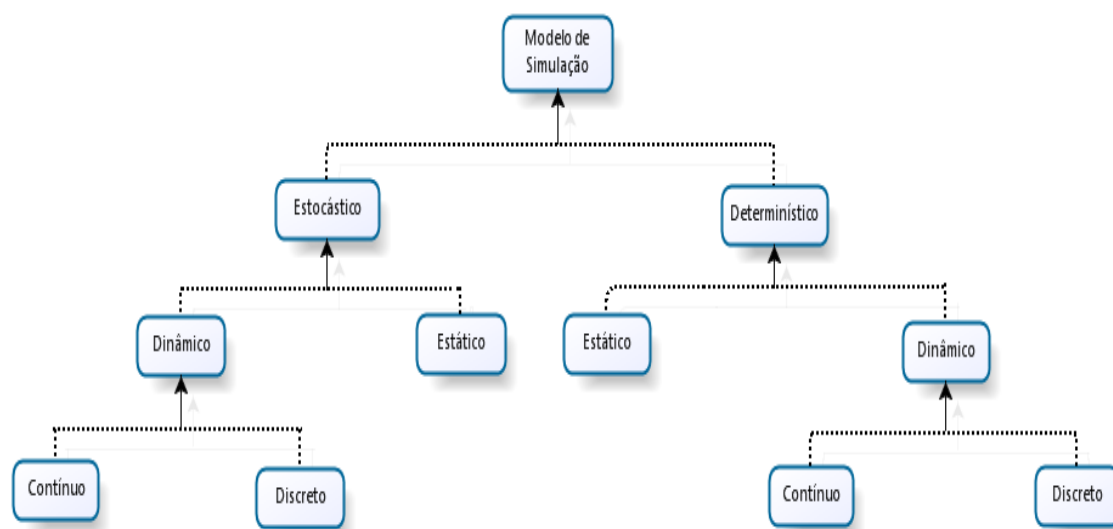


Figura 9 – Modelos de Simulação

Modelos de simulação podem ser classificados como estático ou dinâmico, determinístico ou estocástico, e discreto ou contínuo. Um modelo de simulação estático, algumas vezes denominado simulação de Monte Carlo, representa um sistema em um específico ponto do tempo, enquanto modelos de simulação dinâmicos representam sistemas que mudam de acordo com o tempo.

Modelos de simulação que não possuem variáveis aleatórias são classificados como determinísticos. Eles possuem um conjunto de entradas conhecidas que resultam em um único conjunto de saídas.

Um modelo de simulação estocástica pode empregar uma ou mais variáveis aleatórias como entradas que irão gerar saídas também aleatórias, que podem ser consideradas como estimativas das verdadeiras características do modelo.

Um sistema discreto é aquele onde o conjunto de variáveis muda somente em um discreto conjunto de pontos no tempo, em função de ocorrência de eventos ou de determinação de valores. Já um sistema contínuo é aquele no qual o estado das variáveis muda continuamente de acordo com o tempo, possibilitando determiná-los a qualquer momento. Também vale destacar que alguns modelos de simulação são em parte discretos e em outra parte contínuo e que a escolha do uso do mesmo, seja ele contínuo, discreto ou contendo as duas opções se dá em função das características do sistema e do objetivo do estudo.

Esta dissertação baseia-se na utilização da simulação a eventos discretos, na qual a modelagem do sistema em estudo utiliza um conjunto de variáveis que mudam de estado apenas em um conjunto discreto de pontos no tempo, não continuamente.

Os modelos de simulação são mais bem analisados por métodos numéricos do que por métodos analíticos. Os métodos analíticos utilizam um raciocínio matemático dedutivo enquanto os métodos numéricos empregam procedimentos computacionais para resolver os modelos matemáticos.

No caso dos modelos de simulação, que empregam métodos numéricos, eles são mais “rodados” do que resolvidos, criando um histórico artificial do sistema a partir do modelo assumido, onde observações são coletadas para serem analisadas e para estimar a verdadeira medida de desempenho do sistema.

No mundo da simulação, os modelos são geralmente grandes e a quantidade de dados armazenados e manipulados é enorme, propiciando o emprego do computador na maioria dos casos. Entretanto, muitas observações e conclusões podem ser extraídas através de simulações manuais com pequenos modelos.

3.2.3 Abordagens da Simulação a Eventos Discretos

De acordo com DE OLIVEIRA (2001), existem pelo menos quatro abordagens largamente usadas na elaboração de modelos de simulação discreta: por evento, por atividade, por processo e três fases.

3.2.3.1 Abordagem por Evento

Neste tipo de abordagem são especificados os momentos em que as ações ocorrem no modelo, onde o relógio da simulação é sempre avançado para o evento mais próximo. É centrada na concepção de uma simulação como sendo uma sequência rigidamente determinada de eventos a acontecer (KELTON *et al.*, 1998).

Economiza processamento computacional, pois não necessita realizar verificações em períodos de tempo que sabidamente não ocorrerão mudanças de estado. Por outro lado, requer maior capacidade de memória, para o controle de quando os eventos ocorrem e o que acontece depois deles ocorrerem, sendo possível saber o estado de qualquer coisa em qualquer momento.

Deve-se atentar que mesmo quando dois eventos são programados para ocorrer simultaneamente, o programa irá executar os eventos em sequência, logo, deverão ser atribuídas prioridades às entidades envolvidas.

Figura 10 apresenta uma descrição detalhada desta abordagem:

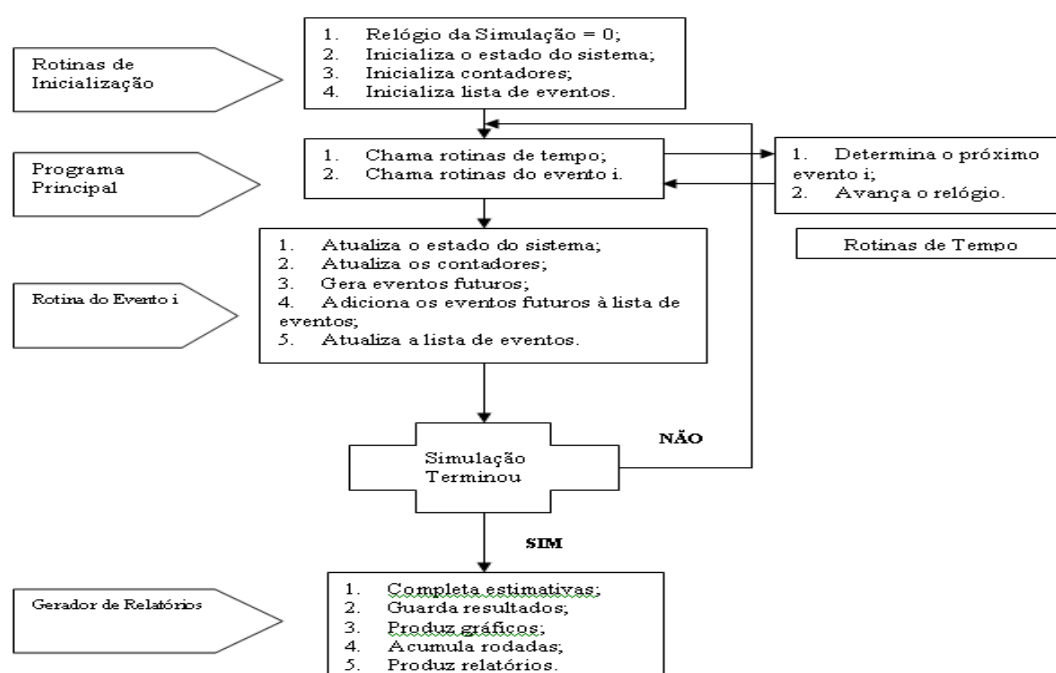


Figura 10 – Descrição Detalhada da Abordagem por Evento

3.2.3.2 Abordagem por Atividade

Nesta abordagem são especificadas as condições para início e término das atividades no modelo. A sua estrutura é configurada de forma a correr todas as atividades, testando o seu começo e fim, podendo incluir ou não um tempo do relógio de simulação.

Para cada atividade são realizados testes de validação das pré-condições para a sua execução e posteriormente são realizadas as ações pertinentes da atividade em questão. É necessária uma maior capacidade de processamento computacional para verificar o estado do sistema mesmo em momentos que não ocorram mudanças do seu estado.

A Figura 11 representa o funcionamento de uma abordagem por atividade.

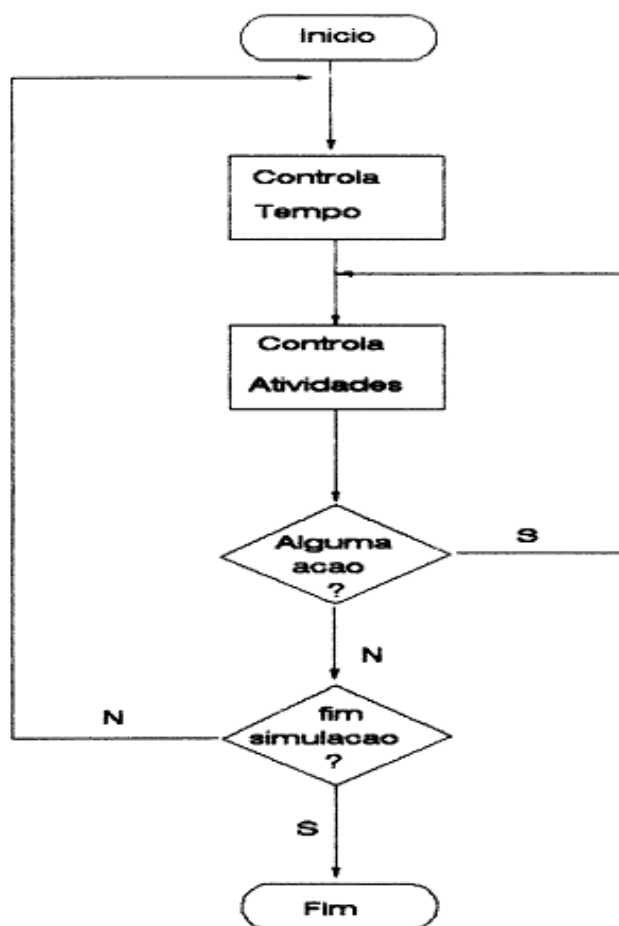


Figura 11 – Abordagem por Atividade (DE OLIVEIRA, 2001).

3.2.3.3 Abordagem por Processo

São estabelecidas individualmente as seqüências de operações de uma entidade em seu ciclo de vida. A cada incremento do relógio, verifica-se a compatibilidade do prosseguimento da seqüência em cada uma das entidades, visto que dois ou mais processos podem necessitar do mesmo recurso em um mesmo momento. Nesse caso, o modelo decidirá qual processo seguirá e qual ou quais processos aguardarão. Isto é controlado através de uma lista de eventos correntes (LEC) e de uma lista de eventos futuros (LEF), que gravam a entidade envolvida e o seu próximo ponto de reativação.

Possui como característica a dependência entre as suas etapas, uma vez que uma etapa só pode ser realizada após o término da anterior.

A Figura 12 demonstra o método utilizado na abordagem por processo.

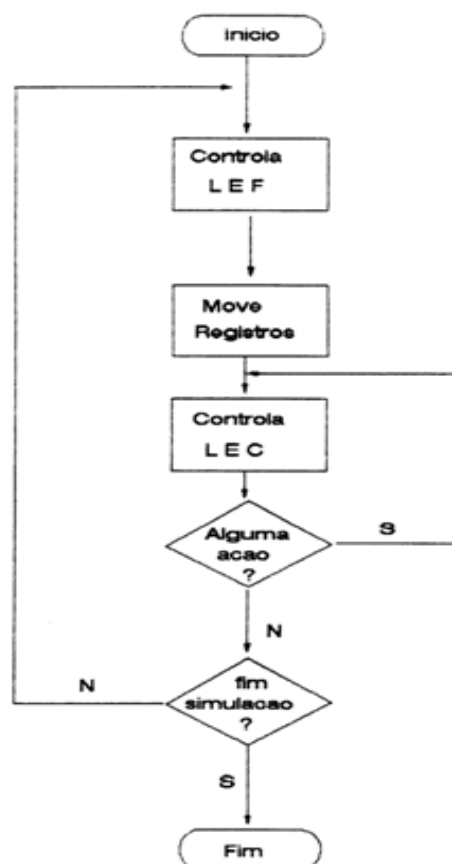


Figura 12 – Abordagem por Processo (DE OLIVEIRA, 2001).

3.2.3.4 Abordagem das Três Fases

É um método que mistura abordagem por evento com abordagem por atividade. TOCHER (1963) foi quem primeiro descreveu o método.

Segundo PAUL (1993), esta abordagem procede como uma repetição das seguintes três fases:

- Fase A (varredura de tempo): examina a lista de eventos B programados para ocorrer e seleciona aqueles com menor tempo, movendo-os para uma LEF e avançando o relógio da simulação para o momento da ocorrência do próximo evento;
- Fase B (executar eventos B): executar somente os eventos B identificados na fase A como sendo devidos de ocorrer agora. À medida que cada evento ocorre, as entidades envolvidas são liberadas para filas sucessoras; e
- Fase C (varredura C): todos os eventos programados são checados e são iniciadas aquelas atividades que satisfazem as condições pré-estabelecidas, segundo sua numeração, movendo-se as entidades das filas para as atividades. Essa varredura deve se repetir até que nenhum evento possa mais ocorrer.

Dessa forma, existem dois tipos de eventos que o descrevem:

- Eventos B: são aqueles que correspondem ao início e ao fim das atividades. As suas ocorrências são programadas e a duração das atividades é conhecida; e
- Eventos C: são eventos condicionantes e que verificam a possibilidade do início de cada atividade. São condicionados à existência de entidades, em número adequado, nas filas que precedem a atividade. Eles são executados devido à cooperação de diferentes classes de entidades ou para a satisfação de condições específicas dentro da simulação.

Resumindo, o método apresenta as seguintes características desejáveis:

- Modelagem clara – Reduz o risco de erros e ajuda nas verificações;
- Manutenibilidade do modelo – Mantém o processo em curso, mesmo com mudança de pessoal;
- Modularidade – Capaz de lidar com modelos grandes, podendo incorporar modelos menores rapidamente; e

- Interação – A inclusão de uma opcional gama de elementos é fácil.

A Figura 13 abaixo representa o fluxograma desta abordagem:

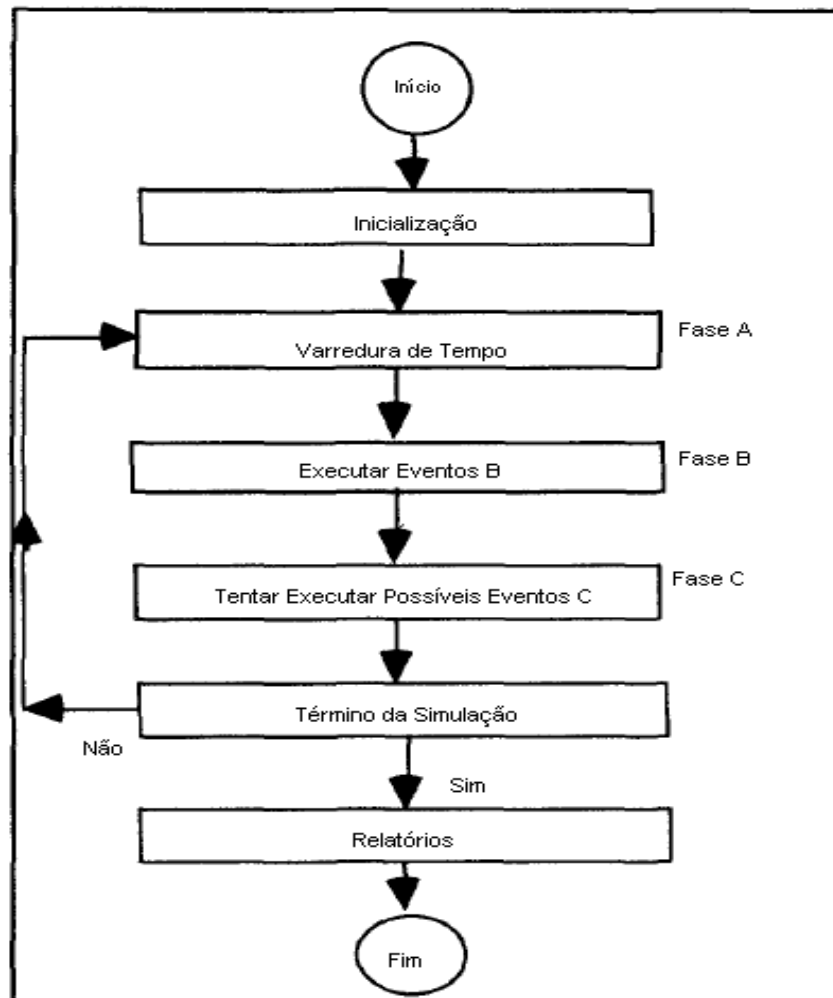


Figura 13 – Abordagem das Três Fases (PAUL, 1993).

3.2.4 Componentes de um Modelo de Simulação a Eventos Discretos

Para que haja uma correta compreensão e análise de um sistema, os principais componentes de um modelo de simulação devem ser abordados e explanados, conforme mostrado a seguir.

3.2.4.1 Entidade

A entidade pode ser definida como o objeto de interesse no sistema, constituindo-se o seu elemento mais importante, que a processa através do uso dos

recursos. Ela pode dar entrada no sistema sozinha ou em grupos, ser transportável ou autotransportável.

A reunião de entidades que compõem um sistema em estudo pode ser somente um subconjunto de um sistema completo para outro estudo (LAW e KELTON, 2000).

3.2.4.2 Atributo

Um atributo é uma propriedade ou característica de uma entidade e que podem inclusive estar correlacionados uns com os outros. Uma alteração em um atributo pode causar mudança no estado do sistema, o que pode ser utilizado na análise de cenários.

3.2.4.3 Atividade

As entidades para se deslocarem pelo sistema necessitam que determinados pré-requisitos sejam cumpridos e assim ocorrem operações e procedimentos a cada evento que são denominados atividades e que são responsáveis por alterar os seus estados.

3.2.4.4 Evento

É descrito como o instante de tempo no qual uma significativa mudança de estado ocorre no sistema tal qual a entrada ou saída de uma entidade em dado conjunto (DE OLIVEIRA, 2001).

3.2.4.5 Estado de um Sistema

O estado de um sistema é definido para ser a coleção de variáveis necessárias para descrevê-lo a qualquer tempo, relativo aos objetivos do estudo. Em um estudo de um banco, por exemplo, os possíveis estados são o número de caixas ocupados, o número de clientes na fila ou sendo atendidos e o tempo de chegada do próximo cliente (BANKS *et al.*, 2009).

SHANNON (1975) expressa uma forma típica de descrever os sistemas a serem simulados através da seguinte correlação: Entidades possuindo Atributos

interagem nas Atividades sob certas condições, gerando Eventos que modificam o Estado do Sistema.

3.2.4.6 Processo

São operações determinadas a cada entidade atrelada a um recurso, em um local específico, de modo a ordenar uma sequência de eventos.

É definido para cada tipo de entidade, em cada local onde esta entidade sofre alguma ação ou simplesmente aguarda o acesso a um local subsequente (HARREL *et al.*, 1997).

3.2.4.7 Chegadas

Corresponde à taxa de chegada de uma entidade e possui uma crucial importância para modelagem, pois se essa taxa não for bem mensurada o modelo não funcionará de acordo com o sistema real. É expresso pela quantidade e intervalo de tempo entre chegadas, podendo ser em forma de distribuição de probabilidade obtida de uma série histórica ou de amostragens do próprio sistema.

3.2.4.8 Variáveis

Devem ser expressas como números inteiros ou reais com seus limites estabelecidos, dentro dos quais as soluções são obtidas. São fundamentais para a caracterização do modelo em relação ao sistema real, porém quanto maior for o número de variáveis, mais complexo ele será, visto que demandará um maior esforço computacional para a alteração dos seus valores a cada rodada.

3.2.4.9 Locais

São os pontos onde as entidades se deslocam e recebem um processo. Devem possuir suficiente capacidade para receber a(s) entidade(s) mais o(s) recurso(s) utilizado(s). As filas de espera também são consideradas locais.

3.2.4.10 Recurso

O recurso é utilizado para realizar ações que alterem o estado da entidade. Normalmente se dá através de pessoas, máquinas ou equipamentos, podendo ser compartilhado ou não, realizar um deslocamento pré-definido ou ficar estático em determinado local.

3.2.4.11 Turnos

São os períodos de funcionamento atribuídos aos locais ou recursos, podendo variar de acordo com as características do sistema modelado. São fundamentais para definir os períodos de trabalho e as folgas, proporcionando a concepção de um modelo mais próximo da realidade.

3.2.4.12 Rodada e Replicação

Freqüentemente constata-se o uso inadequado de tais nomenclaturas. Segundo CHWIF e MEDINA (2007), uma rodada se inicia ao executarmos a simulação no computador, enquanto a replicação é a repetição da simulação com os mesmos parâmetros, porém com uma semente de geração de números aleatórios diferentes. É importante destacar que uma rodada pode conter diversas replicações.

3.3 Números Aleatórios

Faz muito tempo que a geração de números aleatórios é parte da rotina da sociedade em que vivemos. Seja em um sorteio de loteria ou até mesmo em uma brincadeira de adivinhação entre duas crianças, sempre estamos recorrendo a alguma forma de geração de tais números. Porém nesses casos utilizam-se métodos físicos ou mecânicos, que além de constituírem métodos lentos também são incompatíveis para a realização de uma simulação computacional.

Números aleatórios são componentes necessários na simulação de quase todos os sistemas discretos, porém são extremamente difíceis de serem obtidos, mesmo computacionalmente, e como alternativa faz-se uso de números pseudo-aleatórios.

3.4 Números Pseudoaleatórios

São obtidos pelo emprego de algoritmos determinísticos, a partir de um valor inicial chamado de semente. Embora, como a própria nomenclatura indica, não se tratem de números verdadeiramente aleatórios, o objetivo de sua geração é produzir uma sequência de números entre 0 e 1 que simule, da melhor maneira possível, as propriedades de distribuição uniforme e independência.

3.4.1 Métodos de Geração de Números Pseudoaleatórios

Criar técnicas que aparentemente gerem números aleatórios pode ser até relativamente fácil, entretanto criar técnicas que realmente produzam sequências que se apresentem independentes e uniformemente distribuídas é extremamente difícil.

Segundo BANKS *et al.* (2009), geralmente estes números são gerados por um computador digital como parte da simulação empregando-se alguns métodos que devem possuir as seguintes características:

- Rapidez. Uma simulação pode requerer milhões de números aleatórios e um método computacionalmente eficiente de geração pode economizar tempo e reduzir custos.
- Portabilidade. É importante a escolha de um método que possa ser utilizado em diferentes computadores e preferencialmente em diferentes linguagens de programação.
- O método deve possuir um ciclo suficientemente longo, pois o seu tamanho representa o tamanho da sequência antes dela começar a se repetir.
- Replicabilidade. Os números gerados devem ser replicáveis, com o propósito de se comparar situações a partir do mesmo conjunto de números gerados.
- E o mais importante, a geração dos números deve ser a mais estatisticamente próxima das propriedades de uniformidade e independência.

3.4.1.1 Métodos de Partição da Palavra

Este método foi criado por John Von Neumann na década de 40 e consiste da armazenagem na memória do computador de um número inteiro positivo em uma

palavra equivalente a $2k$ bits, onde uma rotina *mid* retorna o número que corresponda a k bits do meio do número que foi inicialmente introduzido como argumento.

Os seguintes métodos baseiam-se na partição da palavra: método do meio quadrado, método do meio produto e método da constante multiplicativa.

Porém, iremos abordar a seguir de maneira mais detalhada apenas os métodos congruenciais, já que os geradores de números aleatórios mais recentes baseiam-se no uso de números congruentes.

3.4.1.2 Métodos Congruenciais

Conforme descrito por DE OLIVEIRA (2001), supondo-se a existência de três números inteiros a , b e m , sendo $m > 0$, sempre que a menos b for um múltiplo inteiro de m diremos que a e b são congruentes módulo m .

Denotando esta relação por $a \equiv b \pmod{m}$, onde lê-se: “ a é congruente a b módulo m ”, temos que $\forall a, b, m \in \mathbb{N}^+$, $a \equiv b \pmod{m} \leftrightarrow (a - b) = k.m$, $k \in \mathbb{N}^+$. Cabe ressaltar que ao aplicar o operador mod estaremos obtendo o resto da divisão inteira entre os seus operandos: $a \bmod b =$ resto da divisão inteira de a por b .

De maneira geral os geradores congruenciais são da seguinte forma:

$S_i = g(S_{i-1}, S_{i-2}, \dots) \bmod m$, onde $i = 1, 2, \dots$ e S_0, S_{-1}, \dots são valores inteiros iniciais também denominados sementes.

O método congruencial linear desenvolvido por Lehmer em 1951 gera uma sequência de números inteiros entre zero e $m - 1$ a partir da seguinte equação:

$$X_{n+1} = (a X_n + c) \bmod m, n \geq 0$$

O valor inicial X_0 é chamado de semente, a é chamado de multiplicador, c de incremento e m de módulo.

Quando $c \neq 0$, o método é chamado de congruencial misto e quando $c = 0$, o método é chamado de congruencial multiplicativo.

A escolha dos valores para a , c , m e X_0 afeta consideravelmente as propriedades estatísticas e o tamanho do ciclo dos números gerados.

3.4.2 Testes de Aleatoriedade

Após a geração dos números pseudoaleatórios faz-se necessário verificar se os números obtidos possuem as propriedades desejadas de aleatoriedade, tais como

uniformidade e independência. Para tanto, alguns testes devem ser realizados, conforme citado a seguir:

Teste de Frequência: Utiliza o teste do Chi-Quadrado ou de Kolmogorov-Smirnoff para verificar a uniformidade dos números;

Teste de Autocorrelação: Testa a correlação entre os números gerados de modo a testar a propriedade da independência.

Existem outros testes que também podem ser realizados, alguns deles ilustrados na Figura 14, porém este trabalho comentará apenas os testes do Chi-Quadrado e de Kolmogorov-Smirnoff, que estão entre os mais comumente usados e presentes nos pacotes estatísticos aplicados aos *softwares* de simulação.

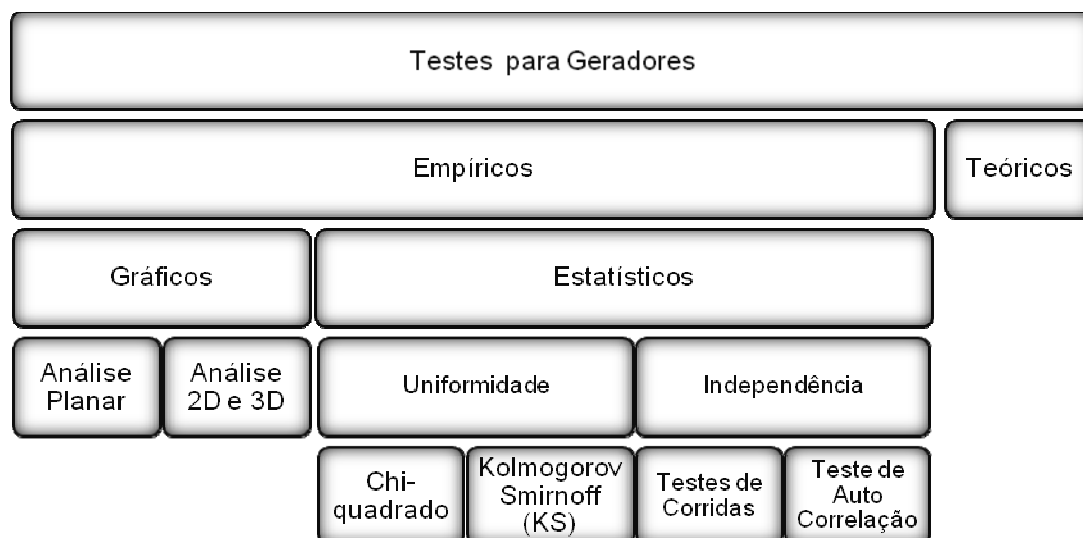


Figura 14 – Classificação de Alguns Testes de Aleatoriedade (RAPOSO, 2009).

3.4.2.1 Teste do Chi-quadrado (χ^2)

Proposto por Karl Pearson em 1900 é o teste mais utilizado para verificar se os dados observados correspondem a determinada distribuição. É realizado da seguinte forma:

Prepara-se um histograma com k intervalos e obtém-se o percentual de ocorrência o_i para cada intervalo $i = 1, \dots, k$, conforme a Tabela 1. A partir do modelo que se supõe ideal, constrói-se a tabela de frequências esperadas de acordo com os intervalos anteriormente obtidos, como na Tabela 2. Para distribuição uniforme, $e_i =$

$1/k$ para todo i . Calcula-se então a seguinte estatística, que tem distribuição chi-quadrada com $k - 1$ graus de liberdade:

$$D = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Tabela 1 – Frequências Observadas

| | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Categoria | 1 | 2 | 3 | | k |
| Frequência Observada | o_1 | o_2 | o_3 | | o_k |

Tabela 2 – Frequências Esperadas

| | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Categoria | 1 | 2 | 3 | | k |
| Frequência Esperada | e_1 | e_2 | e_3 | | e_k |

Se D é menor que $X_{1-\alpha, k-1}^2$, sendo α a significância, não se pode rejeitar a hipótese de que os números foram originados da distribuição.

Um aspecto importante deste teste é que todas as classes devem possuir frequência maior ou igual a 5. No caso de alguma classe não satisfazer tal condição ela deverá ser agrupada de modo a satisfazê-la, quando também ocorrerá uma diminuição dos graus de liberdade, pois o número de classes diminuiu.

3.4.2.1 Teste de Kolmogorov-Smirnov (KS)

É realizado com o mesmo propósito do teste chi-quadrado, porém de maneira diferente. A partir da função de distribuição acumulada observada $F_o(x)$, e da função de distribuição acumulada esperada $F_e(x)$, utiliza-se os n valores da amostra e calculam-se as estatísticas, que representam as maiores diferenças entre as distribuições para mais e para menos:

$$K^+ = \sqrt{n} \times \max_x \{F_o(x) - F_e(x)\}$$

$$K^- = \sqrt{n} \times \max_x \{F_e(x) - F_o(x)\}$$

Se K^+ e K^- forem menores que $K_{1-\alpha, n}$, onde α corresponde à significância, a hipótese de que os dados obedecem à distribuição deve ser aceita.

Para distribuição uniforme entre 0 e 1 temos que $F_e(x) = x$. Logo,

$$K^+ = \sqrt{n} \times \max_{i=1, \dots, n} \left\{ \frac{i}{n} - x_i \right\}$$

$$K^- = \sqrt{n} \times \max_{i=1, \dots, n} \left\{ x_i - \frac{(i-1)}{n} \right\}$$

Em relação ao teste do chi-quadrado, que é mais apropriado para distribuições discretas e amostras grandes, o KS foi projetado para distribuições contínuas e amostras pequenas. Outra característica relevante é que enquanto o teste chi-quadrado é sempre aproximado, o KS é exato quando os parâmetros da distribuição são conhecidos.

3.5 Variáveis Aleatórias

Podem ser definidas como uma regra que atribui um valor numérico a cada possível resultado de um experimento.

Em alguns experimentos, os resultados podem ter uma representação simbólica ao invés de numérica, gerando-se certa dificuldade em se tratar os aspectos relacionados ao evento, já que os mesmos são representados por símbolos, não por números.

Seja X um valor numérico, cujo valor depende do resultado do experimento. Se X associa o resultado a um número, então X é uma função cujo domínio é o conjunto de resultados e cuja imagem é o conjunto dos números reais. Essa função X é conhecida pelo nome de variável aleatória, possibilitando assim que se escrevam os resultados de um experimento aleatório através de números, facilitando o tratamento matemático.

Se todos os valores da variável aleatória puderem ser listados, como por exemplo, o número de caras em uma jogada de duas moedas, diz-se que a mesma é discreta; caso contrário, diz-se que ela é contínua. Um caso de variável aleatória contínua bastante comum é o intervalo de tempo entre chegadas em uma fila.

3.5.1 Geração de Variáveis Aleatórias

Os principais métodos de geração de variáveis aleatórias são: transformada inversa, composição, convolução e aceitação. A descrição de todos estes métodos,

em caso de interesse, é amplamente discutida e pode ser facilmente encontrada na bibliografia.

Os métodos são aplicados aos números pseudoaleatórios independentes e uniformes obtidos, conforme explanado no item 3.4, de acordo com cada distribuição, cujos parâmetros são definidos na ferramenta *input analyzer* do simulador Arena, utilizado no nosso estudo de caso.

As variáveis aleatórias geradas poderão ser utilizadas pelo simulador tanto na aplicação dos tempos de processos como na duração do atendimento de pacientes e intervalo de chegadas.

A Tabela 3 abaixo apresenta as principais distribuições contínuas e discretas, definidas pelas suas funções densidade e probabilidade, que são utilizadas para a geração de variáveis aleatórias.

Tabela 3 – Principais Distribuições para a Geração de Variáveis Aleatórias

| | Tipos de Distribuição |
|---|--|
| Geração de variável aleatória com distribuição contínua | Distribuição Uniforme Contínua em (a, b); Distribuição Exponencial; Distribuição Hiperexponencial; Distribuições Gama, Qui-quadrado e Erlang-n; Distribuição Beta; Distribuição de Weibull; Distribuição Lognormal; Distribuição Log-logística; Distribuição de Pearson 5 e 6; Distribuição T de Student; Distribuição F de Snedecor; Distribuição Triangular;e Distribuição Empírica. |
| Geração de variável aleatória com distribuição discreta | Distribuição de Bernoulli Distribuição Uniforme Discreta em [p,q] Distribuição Binomial Distribuição geométrica Distribuição Binomial Negativa Distribuição de Poisson |

3.6 Sistemas Terminais e Não-Terminais

Para a realização de um estudo de simulação, é importante definir se o sistema em estudo é do tipo terminal ou não-terminal.

Um sistema é considerado terminal quando estamos interessados em estudar o seu comportamento durante um período definido de tempo apenas. Um exemplo de simulação terminal seria o estudo do atendimento em um supermercado, com o

propósito de avaliar o dimensionamento atual da quantidade de caixas. Supondo-se que o supermercado funcionasse das 8 horas até às 22 horas, este deveria ser o período de estudo do sistema, cujos relatórios de saída deveriam ser analisados para o mesmo intervalo de tempo. Neste caso, devem-se realizar replicações independentes utilizando-se diferentes sementes para geração de números aleatórios em cada rodada da simulação, proporcionando observações estatisticamente independentes.

Um sistema é considerado não-terminal, quando a partir de um determinado momento do tempo, conhecido também como tempo de aquecimento ou *warm-up*, a simulação pode ser realizada por um período indeterminado sem que alterações estatísticas significantes ocorram. O comportamento do sistema deverá, neste caso, ser adequadamente estudado, de modo a se estabelecer corretamente esse tempo de aquecimento e a partir de então realizar a coleta dos resultados obtidos.

3.7 Teoria das Filas

O estudo matemático das filas é relativamente recente, tendo sido abordada pela primeira vez sob esta ótica em 1908 na Dinamarca por A. K. Erlang ao estudar o redimensionamento de centrais telefônicas na empresa em que trabalhava. Porém, foi somente após a segunda guerra mundial que a aplicação da teoria das filas em outros problemas tomou impulso. Entretanto, problemas de maior complexidade apresentavam uma grande dificuldade em compor uma satisfatória resolução em razão de problemas para o seu equacionamento matemático.

De acordo com PRADO (2008), após o surgimento do computador em meados da década de 50, a modelagem das filas pôde ter um enfoque através da simulação, imitando-se o funcionamento do sistema real ao invés do uso de fórmulas matemáticas. Já na década de 60 surgiram os primeiros programas de simulação, que após o advento dos microcomputadores passaram a ser largamente utilizados, inclusive com técnicas de simulação visual, que proporcionam uma maior capacidade de interação.

A teoria das filas é um ramo da PO que utiliza conceitos de processos estocásticos de matemática aplicada para analisar o fenômeno de formação de filas e suas características (NOVAES, 1975). Ela foi desenvolvida com o intuito de prever o comportamento das filas de um dado sistema, cujo dimensionamento seria compatibilizado à sua demanda, evitando desperdícios ou gargalos.

Embora, na maioria das vezes, seja necessária uma simplificação do modelo em relação ao sistema real para a aplicação da referida teoria, ainda sim é possível a obtenção de resultados bastante compatíveis com a realidade em questão.

Inúmeras áreas se beneficiaram e ainda se beneficiam da utilização desta técnica: transporte, estoque, linhas de produção, fluxo de carga em terminais portuários e aeroportuários, processamento de dados, entre outras.

3.7.1 Características e Conceitos Atinentes à Teoria das Filas

Uma fila é caracterizada por um processo de chegada de entidades que podem ser representadas por um grupo de indivíduos ou objetos, como carros, aviões, navios, etc. Essas entidades são provenientes de uma população e ao darem entrada no sistema são atendidos por unidades de serviço, tais como um caixa de banco, guichê de pedágio, uma estação de linha de produção, etc. A Figura 15 representa esse processo de filas:

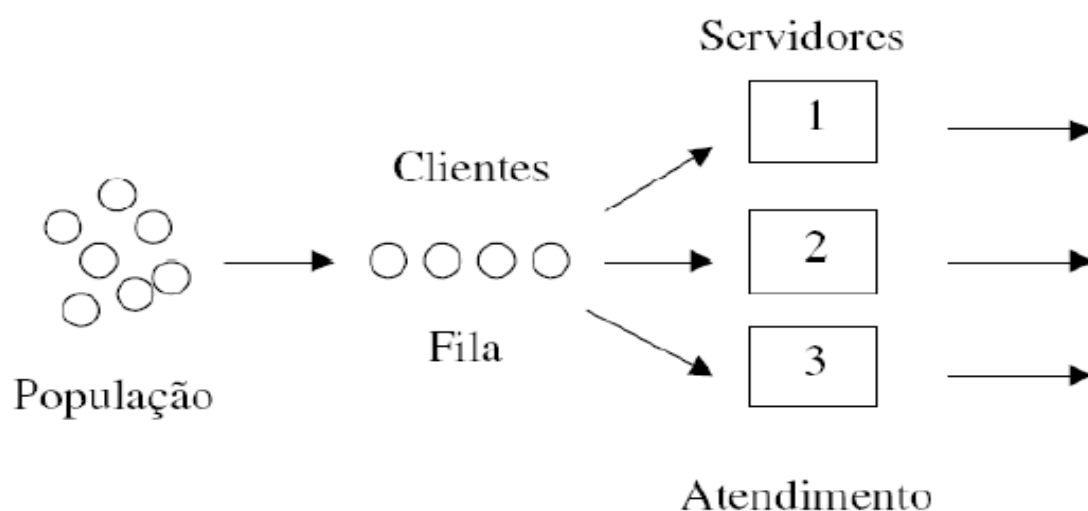


Figura 15 – Representação Esquemática do Processo de Filas

Quando a população é muito grande, a chegada de uma nova entidade na fila normalmente não afeta a chegada das entidades subsequentes, tornando as chegadas independentes, neste caso. Porém, em populações pequenas a chegada de uma nova entidade pode ter um grande efeito sobre a taxa de chegada, devendo ser levado em consideração.

Normalmente os processos de chegadas de filas são caracterizados por uma distribuição de frequência, porém pode ocorrer, embora raro, um processo de chegada regular, em que não há variação entre os valores de intervalos de chegada.

O tipo de processo de chegada mais comum se dá através da distribuição de Poisson, onde os intervalos entre chegadas são distribuídos exponencialmente.

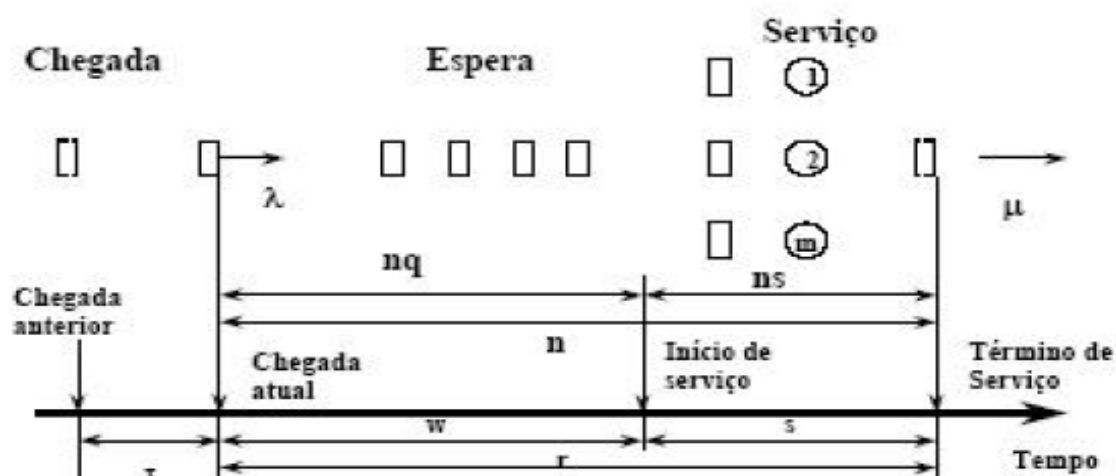
Em um processo de chegada, quando as entidades se apresentam nos instantes t_1, t_2, \dots, t_n , as variáveis aleatórias $\tau = t_j - t_{j-1}$ são chamadas de intervalos entre chegadas. O tempo que cada uma delas passa em serviço e que definirá seu tempo de serviço frequentemente são variáveis aleatórias com distribuição exponencial.

O número de estações de serviço disponíveis é definido pelo número de servidores (m) do sistema. A sua capacidade é o número máximo de entidades apresentadas pelo sistema, considerando tanto as que se encontram nas filas quanto as que estão em atendimento nas estações de serviço.

PIZZO (2008) define algumas variáveis do sistema fila:

- τ - Intervalo entre chegadas sucessivas;
- λ - Taxa média de chegadas;
- s - Tempo médio de serviço de uma entidade;
- μ - Taxa média de serviço por servidor, sendo a taxa total de serviço igual a $m\mu$;
- n - Número de entidades no sistema;
- nq - Número de entidades na fila, sempre menor que n , pois não inclui as entidades em serviço ou atendimento;
- ns - Número de entidades em serviço ($n = nq + ns$);
- w - Tempo médio de espera na fila;
- r - Tempo médio de resposta: soma dos tempos de serviço e de espera ($r = s + w$).

A Figura 16 ilustra a descrição dessas variáveis:



Figuras 16 – Variáveis do Sistema Fila (JAIN, 1991).

De uma forma mais simplificada e de modo a facilitar o entendimento, CLARO (2006) descreve o sistema de filas de acordo com a representação da Figura 17.



Figura 17 – Representação Simplificada de um Sistema de Filas (CLARO, 2006).

A população potencial constitui qualquer entidade ora pertencente ao mundo externo (ME) relativo ao sistema fila, porém com possibilidade de adentrar o mesmo, podendo ser finita ou infinita. As suas características já foram descritas neste capítulo.

Adicionalmente ao que já foi explanado sobre processo de chegada, cabe comentar que quando se conhece o fluxo de chegada das entidades no sistema, ou seja, as suas quantidades e respectivos intervalos de tempo, diz-se que esse processo é determinístico, caso contrário, tem-se um processo estocástico representado por uma distribuição de probabilidade, que é especificada por λ (taxa média de chegadas). As entidades podem chegar ao sistema de modo individualizado ou em grupos, cujos tamanhos podem ser constantes ou aleatórios. Um exemplo de chegada em grupo é o caso do recebimento de material em lotes em um depósito.

A disciplina da fila tem grande importância na modelagem do sistema, pois irá caracterizar a organização do padrão de entrada e saída das entidades nos seus processos. Ela pode se apresentar das seguintes formas:

- FIFO (*First In First Out*) – É definida por ordem de chegada. A primeira entidade que chega será a primeira a ser atendida. É comumente adotada em filas de caixas de supermercados, por exemplo.
- LIFO (*Last In First Out*) – Neste caso, as primeiras entidades atendidas são aquelas que chegaram por último. Comumente utilizada em situações onde existam a necessidade de um empilhamento de cargas ou materiais, como no caso de um carregamento e descarregamento de um navio.
- PRI (*Priority*) – Caracteriza-se pela atribuição de prioridades em relação às entidades que serão atendidas. Muito encontrada em emergências hospitalares, onde um paciente de maior gravidade

ou com risco iminente de morte normalmente é atendido antes de outro paciente com menor gravidade. Hoje em dia também podemos facilmente encontrar este tipo de disciplina em eventos, onde pessoas que possuem seus nomes em uma lista passam à frente das demais que se encontram nas filas.

- SIRO (*Service In Random Order*) – Ocorre quando o atendimento a uma entidade se dá de maneira aleatória, não importando a ordem de chegada ou qualquer prioridade atribuída. Sistemas cuja escolha da entidade a ser atendida se dá através de sorteios, como no caso de concursos, utilizam este tipo de disciplina.

O mecanismo de serviço é composto de uma ou mais estações de serviço que contém um ou mais canais de serviços paralelos denominados servidores. As configurações das estações e servidores devem ser especificadas no modelo de fila.

A Figura 18 demonstra abaixo, de maneira sucinta, a esquematização de um mecanismo de serviço com canal simples e multicanal.

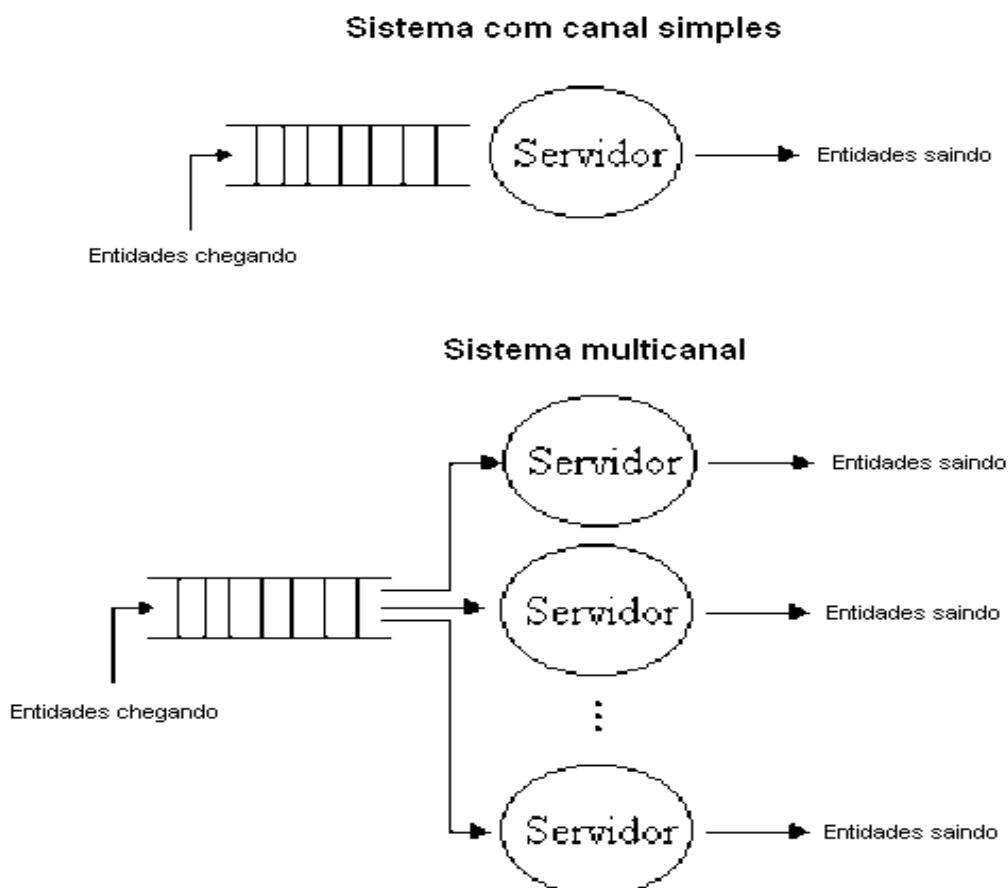


Figura 18 – Sistema com Canal Simples e Multicanal

Um sistema com canal simples pode ser representado, por exemplo, por um lava-jato que possua somente um box para lavagem dos veículos e os mesmos são atendidos à medida que ele deixe a condição de ocupado e passe para a condição de disponível. Por outro lado, se o lava-jato possui vários boxes que trabalhem independentes e paralelamente, temos um caso de sistema multicanal.

Os exemplos apresentados na Figura 18 constituem-se casos de sistemas com fase ou estágio único, onde as entidades passam apenas por um servidor. Porém, em muitos casos a entidade passa sequencialmente por mais de um servidor até a sua saída do sistema. Podemos exemplificar com o caso de uma linha de montagem de automóveis, em que o chassi representando uma das entidades passa por diversos estágios que vão desde a montagem das peças até a sua pintura final, podendo inclusive retornar para um estágio anterior em caso de detecção de falhas pelo controle de qualidade, conforme representado na Figura 19.

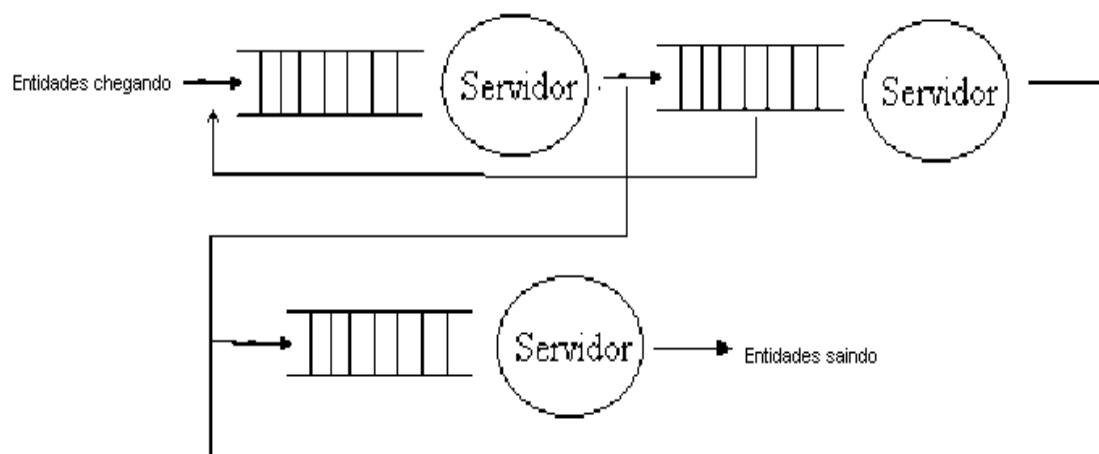


Figura 19 – Sistema de Filas de Múltiplas-Fases com Retorno

3.7.2 A Notação de Kendall

Criada por Kendall e Lee em 1953, a notação de Kendall é utilizada para especificar um sistema de filas com base nos conceitos descritos em 3.7.1. É apresentada como $A/S/m/K/N/Q$, onde cada uma das letras possui seu significado e composição apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Descrição e Características da Notação de Kendall

| Letra | Descrição | Tipos |
|-------|--|---|
| A | Distribuição dos Tempos entre Chegadas | M: Exponencial, D: Determinístico, E_k : Tipo Erlang de parâmetro k, G: Genérica. |
| S | Distribuição dos Tempos de Serviço. | M: Exponencial, D: Determinístico, E_k : Tipo Erlang de parâmetro k, G: Genérica. |
| M | Número de Servidores (Recursos) | 1,2,3,..., ∞ . |
| K | Capacidade do Sistema | 1,2,3,..., ∞ . |
| N | Tamanho da População | 1,2,3,..., ∞ . |
| Q | Disciplina de Atendimento | FIFO, LIFO, PRI, SIRO. |

Como exemplo, tomemos um sistema de filas, cuja descrição segundo a notação de Kendall se apresenta da seguinte maneira: M/G/4/50/2000/FIFO. Neste caso, o referido sistema possui distribuição dos tempos entre chegadas (A) exponencial, distribuição dos tempos de serviço (S) genérica, 4 servidores (m), capacidade (K) de 50 entidades em uma população (N) de 2000 e uma disciplina de atendimento (Q) do tipo *First in First Out*.

Capítulo 4 – ANÁLISE DO BANCO DE DADOS

4.1 Coleta de Dados

A coleta de dados constitui uma das etapas mais importantes em um estudo de simulação, pois dela serão extraídas as informações que serão utilizadas no modelo e que servirão de base para a compreensão do funcionamento do sistema.

Quando essa coleta é realizada em unidades de saúde, como no caso desta pesquisa, essa atividade requer uma maior atenção por tratar de dados, por vezes confidenciais, concernentes aos pacientes e que, portanto deve ser conduzida com o devido sigilo e ética. Para tal, conforme comentado em 1.4, antes do início deste estudo de caso, uma relação de documentos foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Marinha, onde constava o projeto de pesquisa, cartas de apresentação do pesquisador e do orientador, carta de autorização da pesquisa pela PNNSG, cronograma da pesquisa, questionários, termo de consentimento livre e esclarecido, entre outros. Além disso, o referido projeto foi registrado no site do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde e endossado pelo próprio comitê de ética da Marinha que analisou toda a documentação e autorizou a realização do estudo, momento a partir do qual se pôde de fato iniciar a coleta de dados.

Durante o levantamento de dados, buscou-se também analisar as características das pessoas envolvidas nos processos, suas motivações, prioridades, reclamações e outros fatores relevantes capazes de influenciar o funcionamento do sistema, obtidos através de questionários, banco de dados ou simples observações no dia a dia. Porém, não foi feita qualquer sugestão ou intromissão referente à operação e comportamento dos agentes envolvidos, mesmo nos casos em que era possível se enxergar com clareza que simples modificações poderiam acarretar melhorias no funcionamento do sistema, pois isso poderia prejudicar o estudo da simulação, uma vez que as sugestões decorrentes de conclusões do trabalho estariam sendo aplicadas antes do término do mesmo.

Os dados utilizados na simulação foram obtidos durante os meses de fevereiro, março, abril e maio com base no sistema informatizado de marcação de consultas da PNNSG, em arquivos do Serviço de Atendimento Médico e Estatística (SAME), em planilhas de controle de frequência e atendimentos do GAAPE, em questionários aplicados aos profissionais envolvidos e aos usuários, bem como em simples observações, como já dito.

4.2 Estatísticas no Atendimento do GAAPE

Com o intuito de se estudar a demanda e também as características do atendimento e dos pacientes do GAAPE, os dados coletados no período compreendido entre fevereiro e maio de 2010 compõem a estatística apresentada neste capítulo e servirão de referência para a construção do modelo. O Gráfico 2 apresenta as informações referentes aos atendimentos realizados nesse período.

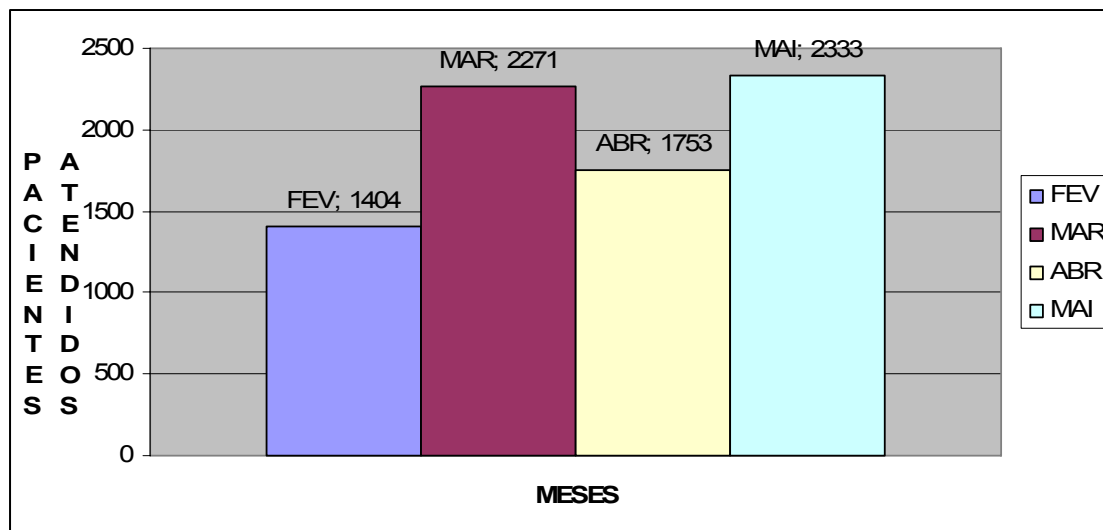


Gráfico 2 – Número de Atendimentos Realizados pelo GAAPE

Ao analisarmos o gráfico acima notamos um número de atendimentos consideravelmente menor no mês de fevereiro, o que é compreensível, uma vez que o serviço não funcionou durante o carnaval e também pelo fato do referido mês possuir menos dias que os demais. Porém observando o mês de abril, verifica-se que o número de atendimentos também é bem inferior aos meses de março e maio, o que pode ser explicado pelas chuvas que assolaram a cidade do Rio de Janeiro nesse período, quando praticamente não houve atendimento devido às inundações ocorridas.

O Gráfico 3 apresenta os atendimentos distribuídos ao longo dos dias úteis de cada mês. Segundo os profissionais do GAAPE, sempre ocorre uma diminuição dos atendimentos no fim do mês, decorrentes principalmente do aumento do índice de absenteísmo dos pacientes, que já não dispõem de dinheiro para o deslocamento à medida que o mês vai terminando, visto que todo o serviço é centralizado apenas na PNNSG e que existem muitos pacientes que residem, por exemplo, na Baixada Fluminense e Niterói. Isto pode ser constatado no gráfico abaixo.

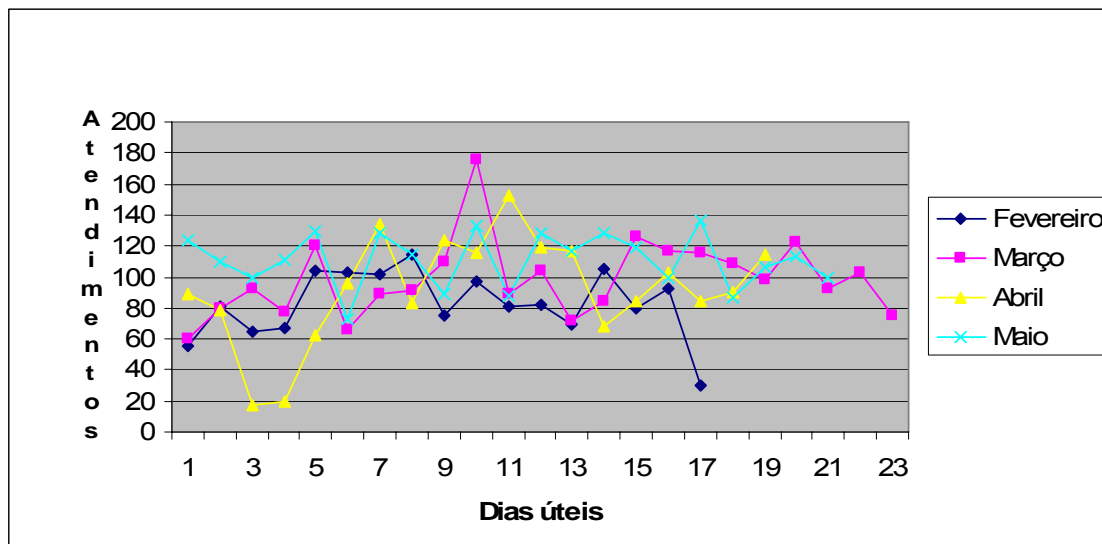


Gráfico 3 – Atendimento Realizados ao Longo dos Dias Úteis de Cada Mês

Também podemos observar no Gráfico 3, o baixo número de atendimentos no início de abril, conforme já comentado, devido às chuvas.

Outro dado que merece bastante atenção diz respeito ao percentual de absenteísmo dos pacientes. Isso é de grande relevância para a concepção do modelo, uma vez que muitos pacientes marcados não comparecem ao atendimento, podendo gerar uma momentânea ociosidade dos recursos envolvidos. O Gráfico 4 indica o percentual médio de faltas registradas por dia da semana, onde conclui-se que a média de faltas registradas na segunda-feira é mais que o dobro da média de faltas registradas na sexta-feira.

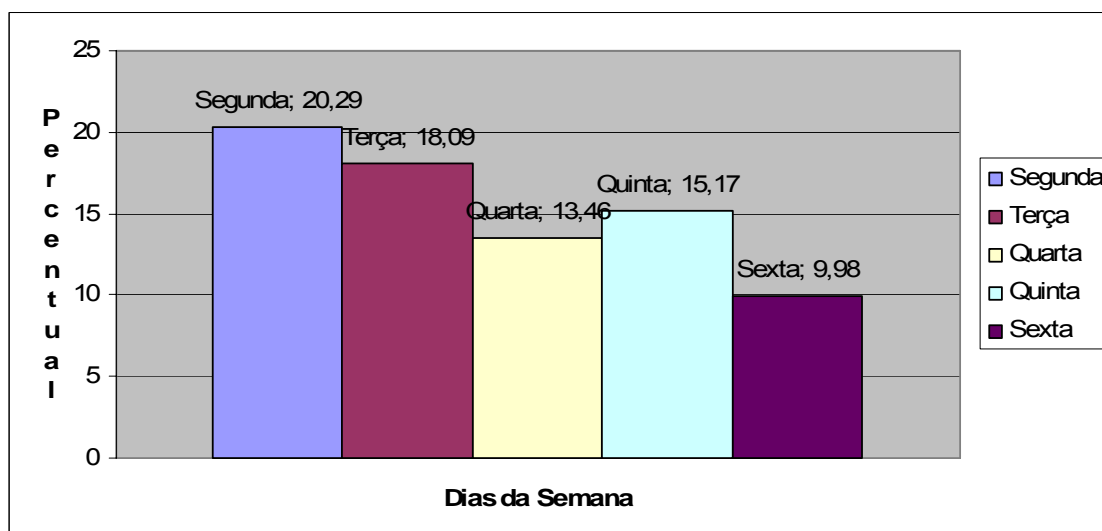


Gráfico 4 – Percentual Médio de Faltas por Dia da Semana

O Gráfico 5 relaciona todos os vinte profissionais que compõem a equipe do GAAPE e apresenta o percentual de atendimentos extras realizados por cada um ao longo dos quatro meses de coleta de dados. Entende-se por atendimento extra, aquele realizado sem estar previamente marcado, o que pode ocorrer por motivos tais como uma necessidade emergencial, uma avaliação realizada em um horário que estaria disponibilizado a um paciente que não compareceu, um paciente que vem diretamente encaminhado por outro médico, entre outros.

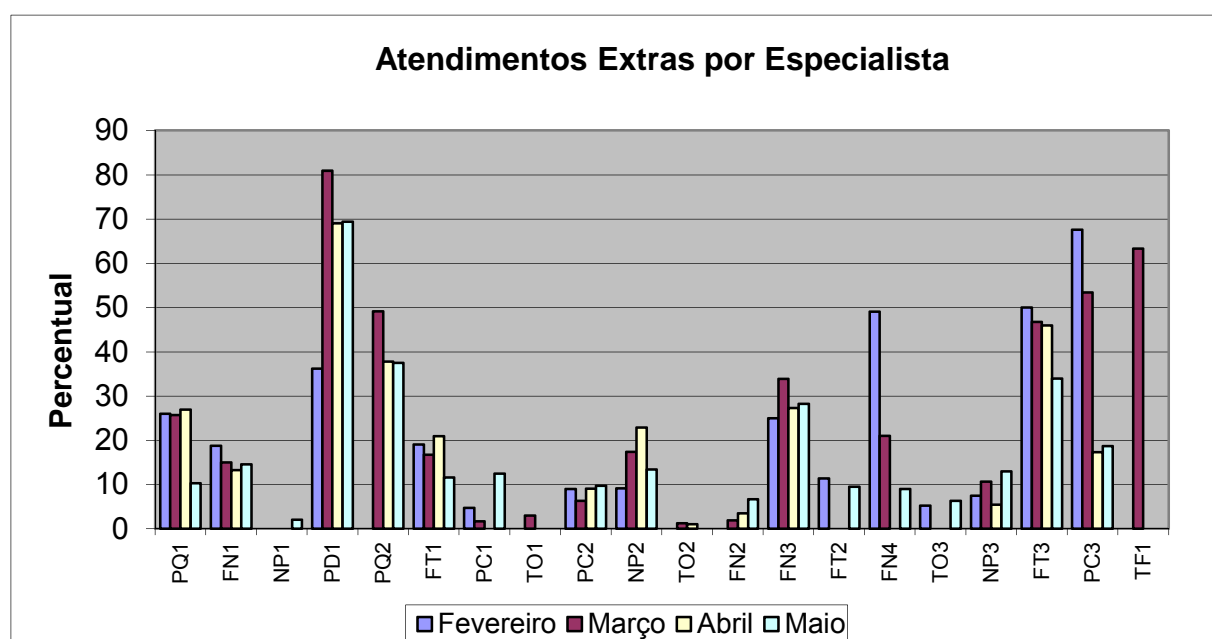


Gráfico 5 – Atendimentos Extras por Especialista

Visando não identificar nominalmente os responsáveis pelo atendimento, foi utilizada uma nomenclatura em substituição dos mesmos através de suas especialidades, sendo PQ psiquiatria infantil, FN fonoaudiologia, NP neuropsicologia/psicopedagogia, FT fisioterapia, PD pediatria do desenvolvimento, PC psicologia infantil, TO terapia ocupacional e TF terapia de família.

No gráfico acima é fácil observar que alguns especialistas normalmente atendem um percentual de pacientes extras em relação ao total de atendidos muito superior aos outros, como nos casos de PD1 e PC3.

Também podemos visualizar que alguns especialistas não realizaram atendimentos extras em determinados meses, o que ocorre em razão de diversos fatores como férias, licença ou até mesmo a incoerência de tais atendimentos. Citando o caso de NP1 para melhor ilustrarmos o que foi dito, vemos que ele só realizou atendimentos extras no mês de maio e ainda sim um pequeno percentual,

entretanto no mês de março o mesmo se encontrava de licença, porém nos meses de fevereiro e abril, já trabalhado normalmente, não houve demanda por atendimentos extras, o que denota para esse caso específico uma baixa probabilidade desse tipo de ocorrência.

O Gráfico 6 indica o percentual de absenteísmo em relação ao número de pacientes marcados discriminados para cada especialista no período do estudo.

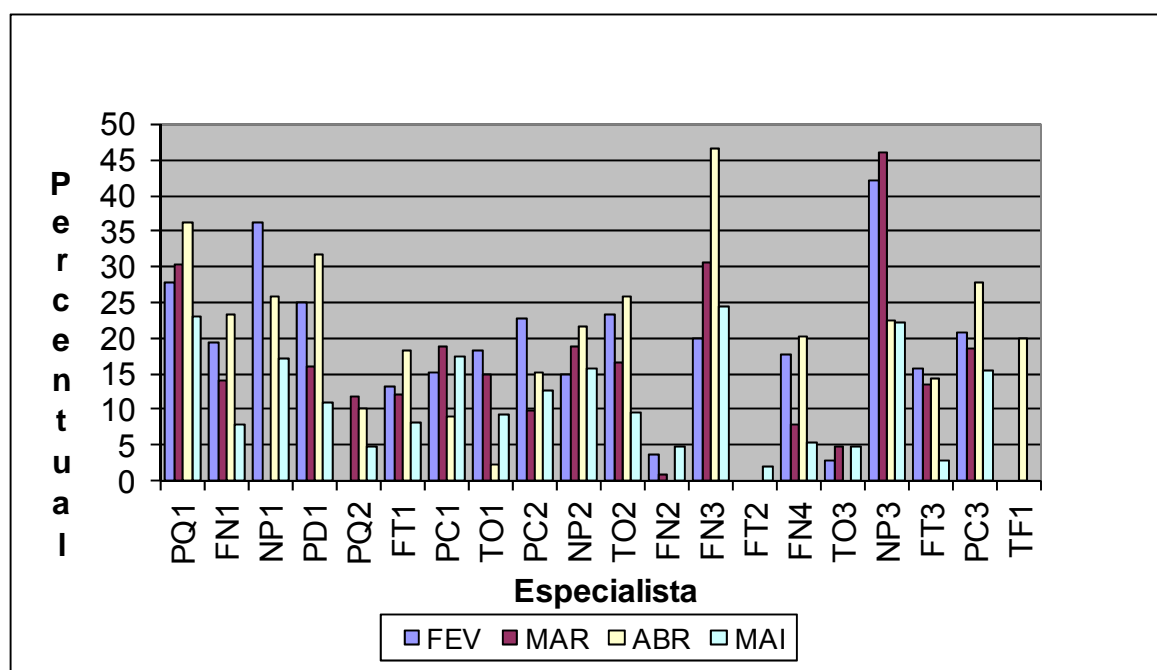


Gráfico 6 – Percentual de Absenteísmo por Especialista em Relação aos Pacientes Marcados

A inexistência de absenteísmo em determinados meses para alguns especialistas pode ocorrer pelos motivos explanados para a não ocorrência de atendimentos extras. No entanto, o conhecimento do real comportamento em termos de frequência dos pacientes de cada especialista será também de grande valia na formulação do modelo e no seu entendimento, principalmente quando estamos lidando com um percentual relativamente alto de faltas, como neste caso, onde pacientes marcam as suas consultas e não comparecem, retirando a vaga de outro que poderia ter sido atendido naquele dia.

Outro conjunto de dados que devemos considerar refere-se à disponibilidade dos profissionais, uma vez que quando trabalhamos em um sistema composto por pessoas e não por máquinas e desejamos dimensionar a sua capacidade, devemos levar em conta que elas por vezes possuem problemas de ordem pessoal, podem adoecer ou enfrentar quaisquer tipos de situações que lhe impeçam de realizar

atendimentos em um determinado dia. Além disso, as pessoas que trabalham na PNNSG possuem também funções administrativas na policlínica, o que não acontece normalmente em outras unidades de saúde, onde os profissionais de saúde costumam apenas se preocupar com o atendimento, deixando a administração a cargo de indivíduos destinados exclusivamente para tal, pois essas atribuições por vezes ocupam o tempo que seria utilizado junto a um paciente. O Gráfico 7 vai justamente mostrar o percentual de disponibilidade por profissional em relação ao tempo que deveria ter sido aplicado na realização de atendimentos. Também é interessante comentar que, em alguns casos, determinado especialista pode apresentar um baixo percentual de disponibilidade em um dado período por ter sido deslocado para realizar atendimentos extraordinários fora do GAAPE como na última epidemia de dengue em que a Marinha montou hospitais de campanha para auxiliar no atendimento da população ou nas chamadas assistências cívico-sociais (ACISO) que são realizadas periodicamente, também pela Marinha, com o intuito de ajudar populações necessitadas em diversos pontos do país.

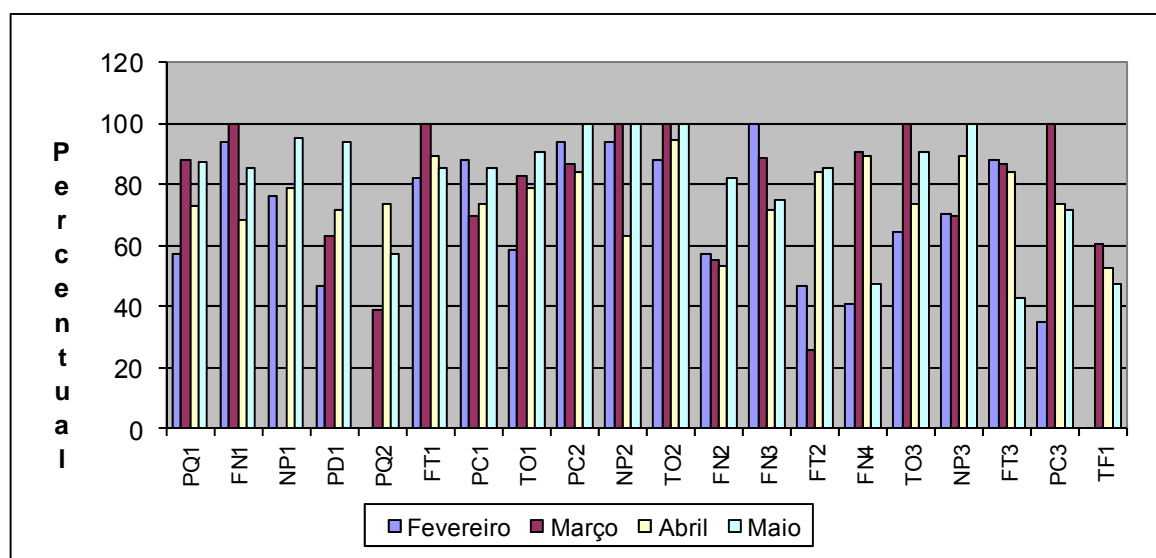


Gráfico 7 – Disponibilidade dos Profissionais do GAAPE

Um fator diretamente relacionado aos dados apresentados no último gráfico refere-se ao número de atendimentos realizados, pois o mesmo apresenta uma relação de dependência com a disponibilidade de cada profissional. O Gráfico 8 demonstra a média dos atendimentos realizados por dia da semana e a compara com a respectiva capacidade máxima de atendimento, já que cada dia possui uma escala diferente de profissionais atendendo, abrangendo diferentes capacidades de absorção de pacientes. Essa capacidade máxima de atendimento leva em consideração que

cada profissional trabalha em um turno de 6 horas por dia, onde é estabelecida pela direção da policlínica uma meta de número de pacientes atendidos de acordo com cada especialidade.

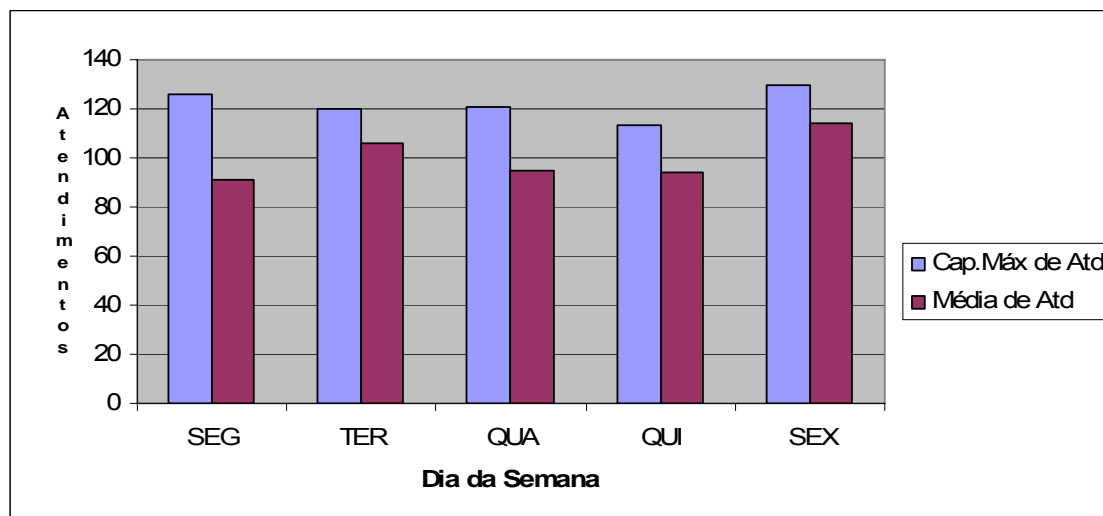


Gráfico 8 – Capacidade Máxima de Atendimento x Média de Atendimentos

Podemos então observar no Gráfico 8 que o quantitativo médio de atendimentos realizados está sempre abaixo da capacidade de absorção do sistema em estudo, pelos mesmos motivos já elencados neste capítulo.

Já o Gráfico 9 faz uma comparação entre o número de atendimentos por hora realizados por cada profissional nos meses da realização da pesquisa e a meta de atendimentos por hora estabelecidos para cada profissional.

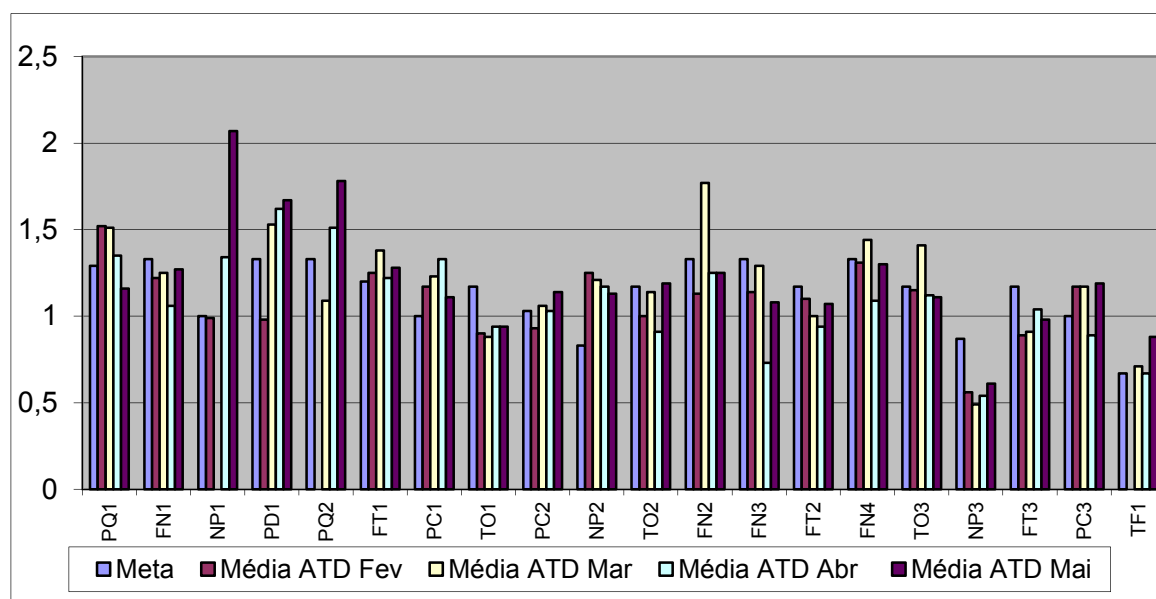


Gráfico 9 – Comparação entre a Meta de Atendimentos/Hora e o Número de Atendimentos/Hora em Cada Mês por Profissional

A despeito da disponibilidade de cada especialista, podemos claramente observar no gráfico acima que a maioria deles trabalhou, em quase todos os meses pesquisados, acima da própria meta estipulada, pois caso contrário uma maior demanda reprimida seria gerada, acarretando um maior aprazamento principalmente para a marcação de consultas de novos pacientes. Outro fator que também é passível de ocorrer refere-se a uma maior sobrecarga dos profissionais que estejam trabalhando acima da meta, podendo interferir inclusive na qualidade do atendimento prestado e também no desempenho dos seus encargos colaterais na administração da PNNSG.

A maioria dos dados apresentados até o momento faz referência aos profissionais de forma individual. A seguir apresentaremos essas informações e estatísticas de maneira consolidada por especialidade com propósito de compreendermos o sistema também dessa forma, observando suas demandas e gargalos sob esta ótica. O Gráfico 10 apresenta todos os atendimentos realizados ao longo dos 4 meses de pesquisa distribuídos por especialidade.

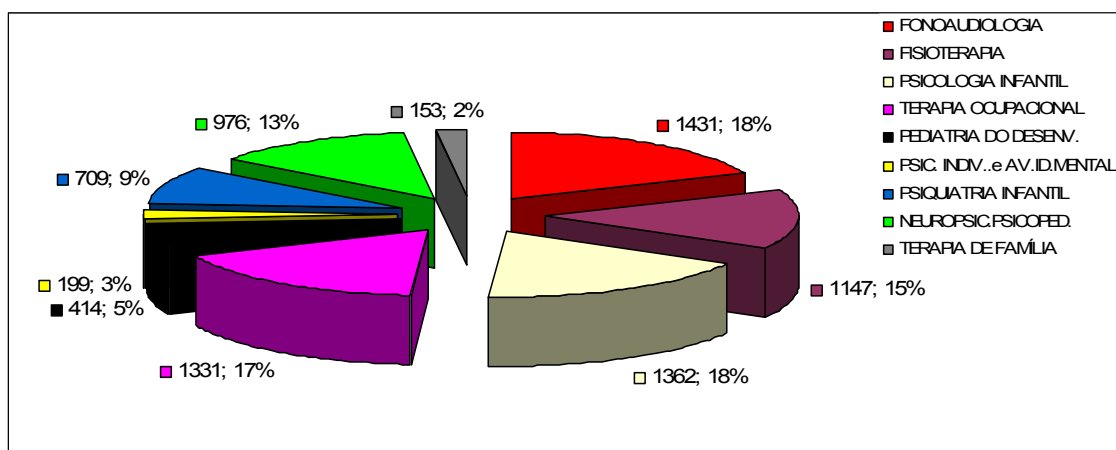


Gráfico 10 – Distribuição dos Atendimentos por Especialidades

Através de uma simples observação do gráfico acima é possível constatar que as especialidades que apresentam maiores demandas são a fonoaudiologia, psicologia infantil e terapia ocupacional, com percentuais bastante próximos, em torno de 17% cada, enquanto a terapia de família, psicologia individual/avaliação da idade mental e pediatria do desenvolvimento apresentam um percentual de atendimento de apenas 2%, 3% e 5% respectivamente.

O Gráfico 11 apresenta a distribuição de faltas dos pacientes por mês para cada especialidade.

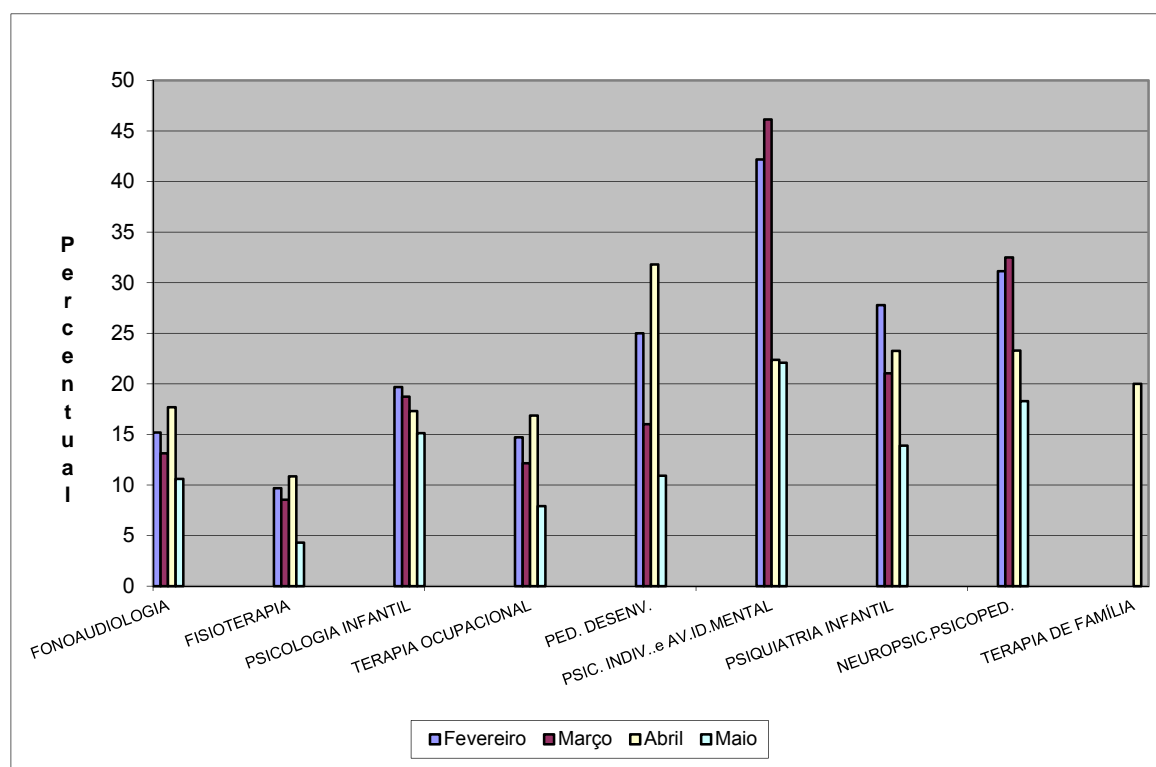


Gráfico 11 – Percentual de Faltas dos Pacientes por Especialidade

Analisando o Gráfico acima nota-se que determinadas especialidades como psicologia individual/avaliação de idade mental apresenta altos índices de absenteísmo de pacientes ultrapassando os 40% nos meses de fevereiro e março enquanto a fisioterapia apresentou um índice inferior aos 5% em maio e em torno de 10% nos demais meses.

De maneira similar temos o Gráfico 12 que mostra a distribuição dos atendimentos extras.

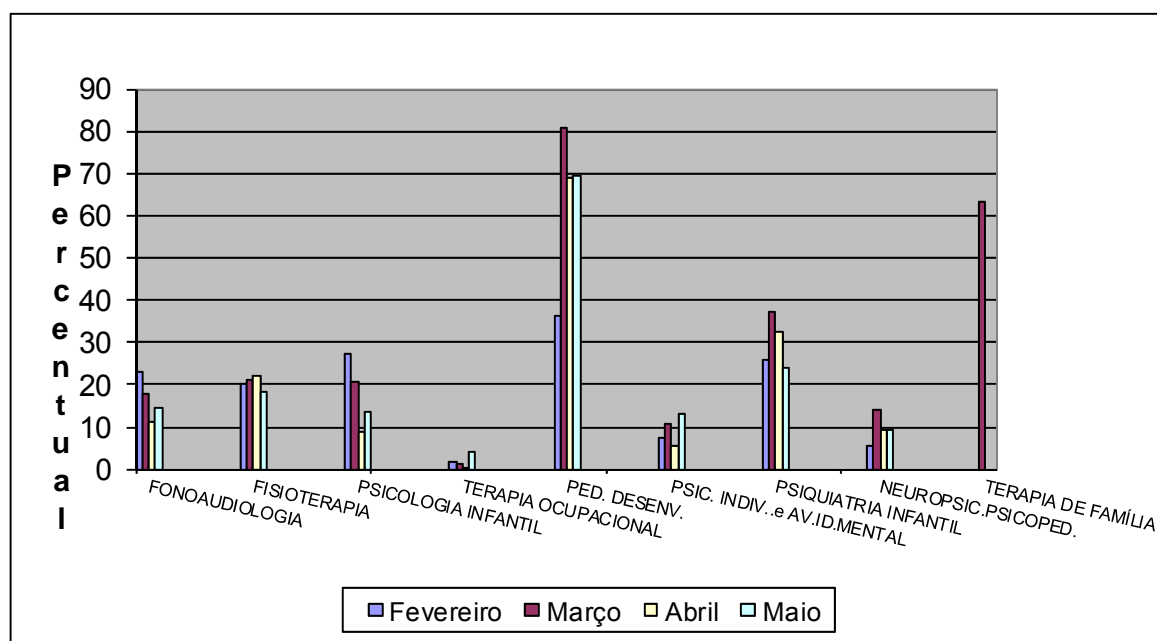


Gráfico 12 – Percentual de Atendimentos Extras por Especialidade

Uma rápida análise do gráfico acima nos permite concluir que há uma grande variação do percentual de atendimentos extras feitos por cada especialidade. Podemos citar como exemplo a especialidade pediatria do desenvolvimento que alcançou um índice superior a 80% em março e próximo a 70% nos meses seguintes ao passo que a especialidade terapia ocupacional apresentou índices que não superaram 5% em todos os meses observados.

Ao aglutinarmos as disponibilidades dos profissionais por especialidade, obtemos o Gráfico 13.

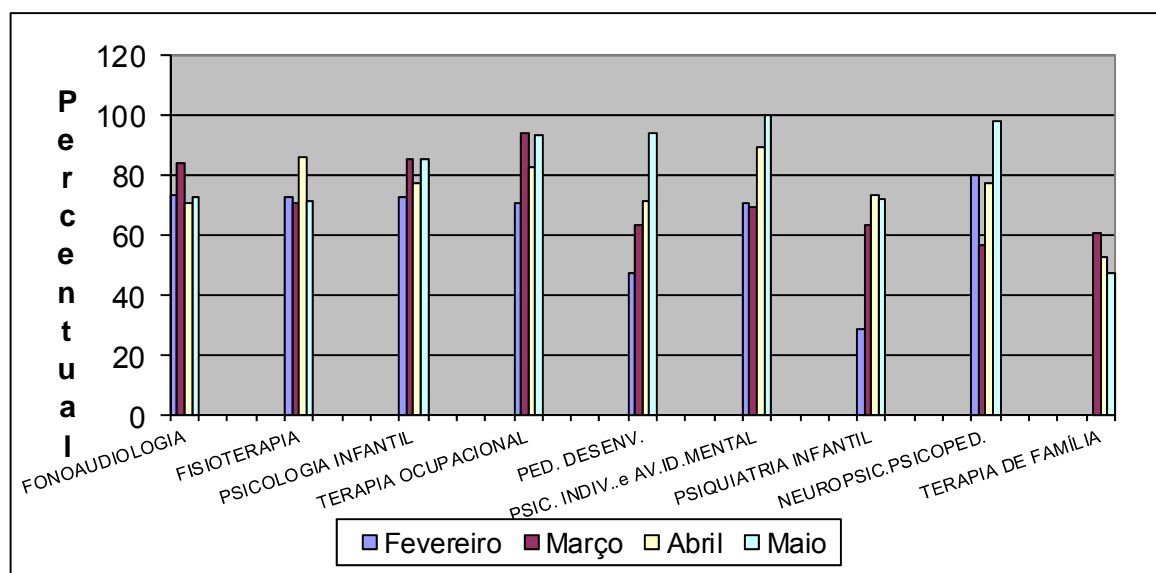


Gráfico 13 – Percentual de Disponibilidade por Especialidade

O Gráfico 14 apresenta a meta de atendimentos por hora estabelecida para cada especialidade comparada às apurações obtidas em cada um dos meses.

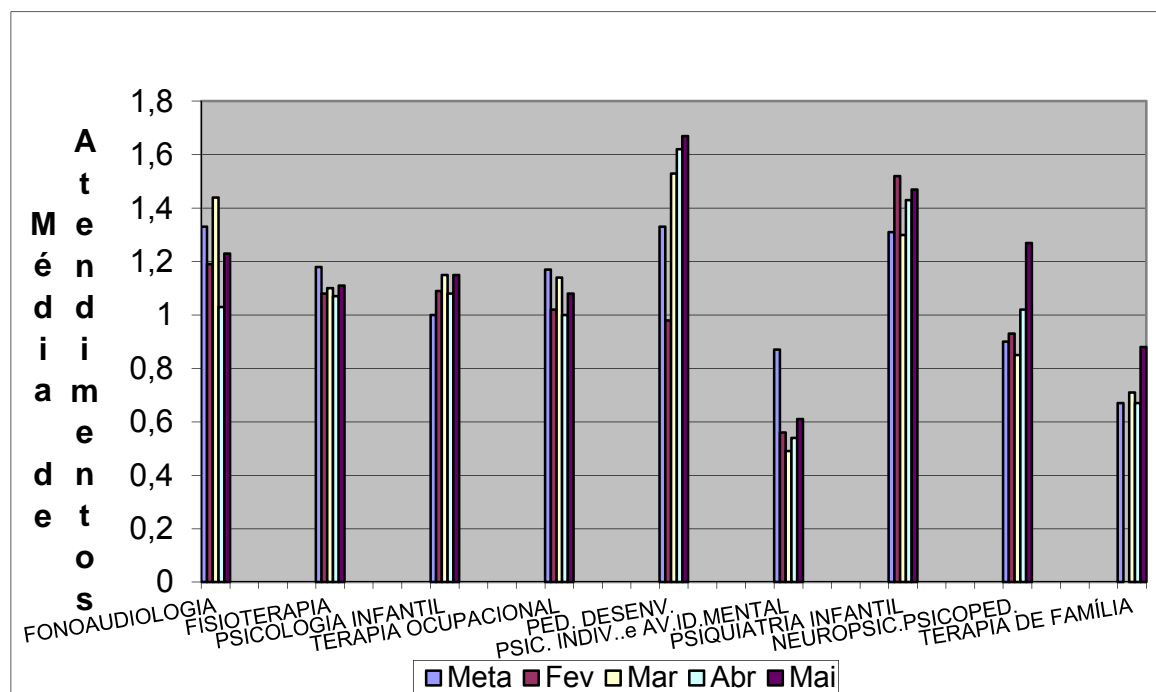


Gráfico 14 - Comparação entre a Meta de Atendimentos/Hora e o Número de Atendimentos/Hora em Cada Mês por Especialidade

É possível concluir que existe uma grande variação de acordo com cada especialidade, ou seja, enquanto algumas trabalham acima da meta outras trabalham

abaixo em determinados meses e isto se deve a diversos motivos, tais como disponibilidade, absenteísmo, etc.

A Tabela 5 apresenta a distribuição de atendimento dos profissionais por dia e por turno ao longo da semana.

Tabela 5 – Distribuição dos Profissionais por Turno e Dia da Semana

| TURNO | DIAS DA SEMANA | | | | |
|--------------|--|--|---|---|---|
| | Segunda-Feira | Terça-Feira | Quarta-Feira | Quinta-Feira | Sexta-Feira |
| Manhã | FN1 NP1 PD1 PQ2 PC3 FT1 PC2 FT2 FN4 NP2 NP3 TO2 | PQ1 TF1 PD1 PC3 FT1 PC2 PC1 FT3 FN3 FN4 TO3 TO2 | FN1 NP1 PD1 PQ2 PC3 FT1 PC1 FT3 FN2 FT2 FN4 TO3 NP2 NP3 TO2 | PQ1 TF1 FN1 NP1 FT1 PC2 PC1 FT3 TO1 FN2 FN4 TO3 NP2 NP3 TO2 | PQ1 (INTEGRAL) TF1 FN1 NP1 PD1 PQ2 PC3 FT1 PC2 PC1 TO1 FN2 FN3 FT2 FN4 TO3 NP2 NP3 TO2 |
| Tarde | TF1 PC1 FT3 FN2 TO3 | FN1 NP1 TO1 FT2 NP3 | TF1 TO1 PC2 | PC3 FT2 | |

Existe uma maior concentração de profissionais atendendo no turno da manhã, principalmente na sexta-feira, quando há apenas PQ1 à tarde, pois está trabalhando em regime integral nesse dia.

A Tabela 6 faz uma correlação entre o percentual de horas trabalhadas e de atendimentos realizados em cada turno por profissional durante a coleta de dados.

Tabela 6 – Correlação entre Horas Trabalhadas e Pacientes Atendidos por Turno

| FONOAUDIOLOGIA | % TRAB MANHÃ | % TRAB TARDE | % PAC ATD MANHÃ | % PAC ATD TARDE |
|--|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| FN1 | 75,8 | 24,2 | 76 | 24 |
| FN2 | 80,37 | 19,63 | 83,14 | 16,86 |
| FN3 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| FN4 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| FISIOTERAPIA | | | | |
| FT1 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| FT3 | 86,3 | 13,7 | 88,54 | 0 |
| FT2 | 58,68 | 41,32 | 61,2 | 38,8 |
| PSICOLOGIA INFANTIL | | | | |
| PC2 | 79,3 | 20,7 | 80,61 | 19,39 |
| PC1 | 76,1 | 23,9 | 75,15 | 24,85 |
| PC3 | 73,37 | 26,63 | 80,22 | 19,78 |
| TERAPIA OCUPACIONAL | | | | |
| TO1 | 35,44 | 64,56 | 33,86 | 66,14 |
| TO3 | 78,08 | 21,92 | 79 | 21 |
| TO2 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| PEDIATRIA DO DESENV. | | | | |
| PD1 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| PSIC. INDIV..e AV.ID.MENTAL | | | | |
| PI/AM1 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| PSIQUIATRIA INFANTIL | | | | |
| PQ1 | 77 | 23 | 85,5 | 14,5 |
| PQ2 | 91,67 | 8,33 | 91,15 | 8,85 |
| NEUROPSIC.PSICOPED. | | | | |
| NP1 | 79 | 21 | 76,3 | 23,7 |
| NP2 | 84,81 | 15,19 | 92,68 | 7,32 |
| NP3 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| TERAPIA DE FAMÍLIA | | | | |
| TF1 | 65,71 | 34,29 | 68,94 | 31,06 |

Nota-se que alguns casos apresentam um desbalanceamento entre a proporção dos pacientes atendidos e de horas trabalhadas em determinado turno.

A Tabela 6 também apresenta uma distribuição dos profissionais por especialidade. No caso específico de PI/AM1, que devido às suas qualificações e a necessidade do serviço, atende tanto na especialidade psicologia individual/avaliação de idade mental quanto na neuropsicologia/psicopedagogia, neste caso denominado NP3.

Na Tabela 7 consta o quantitativo total de atendimentos feitos por cada profissional durante os meses de coleta de dados para o estudo.

Tabela 7 – Número de Atendimentos Prestados por Profissional

| ESPECIALIDADES | PROFISSIONAIS | N° DE ATENDIMENTOS |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|
| FONOAUDIOLOGIA | FN1 | 510 |
| | FN2 | 325 |
| | FN3 | 171 |
| | FN4 | 425 |
| TOTAL | | 1431 |
| FISIOTERAPIA | FT1 | 558 |
| | FT3 | 294 |
| | FT2 | 295 |
| TOTAL | | 1147 |
| PSICOLOGIA INFANTIL | PC2 | 459 |
| | PC1 | 455 |
| | PC3 | 448 |
| TOTAL | | 1362 |
| TERAPIA OCUPACIONAL | TO1 | 346 |
| | TO3 | 491 |
| | TO2 | 494 |
| TOTAL | | 1331 |
| PEDIATRIA DO DESENV. | PD1 | 414 |
| | | |
| TOTAL | | 414 |
| PSIC. INDIV..e AV.ID.MENTAL | PI/AM1 | 199 |
| TOTAL | | 199 |
| PSIQUIATRIA INFANTIL | PQ1 | 395 |
| | PQ2 | 314 |
| TOTAL | | 709 |
| NEUROPSIC.PSICOPED. | NP1 | 446 |
| | NP2 | 506 |
| | NP3 | 24 |
| TOTAL | | 976 |
| TERAPIA DE FAMÍLIA | TF1 | 153 |
| TOTAL | | 153 |

É perceptível que, mesmo nos casos em que os profissionais possuem a mesma especialidade, ocorrem diferenças consideráveis no quantitativo de atendimento realizado por cada um em decorrência de causas já discorridas anteriormente no corpo desta dissertação.

Por último, apresentaremos na Tabela 8 informações concernentes ao número de atendimentos por hora no turno da manhã e no turno da tarde para cada profissional entre os meses de fevereiro e maio. Nessa tabela consta uma coluna com a meta estabelecida para que possamos compará-la com os resultados obtidos. Convém comentar que os profissionais não discriminados na tabela são aqueles que atendem em um único turno, ou seja, trabalham somente na parte da manhã ou na parte da tarde. Também é possível observar que em alguns casos o número de

atendimentos por hora em um determinado mês é zero, o que significa que o profissional em referência não trabalhou ou trabalhou apenas em um turno naquele mês.

Tabela 8 – Número de atendimentos por Hora e por Turnos Prestados por Cada Profissional entre os Meses de Fevereiro e Maio

| PROFISSIONAL | META (ATD/HORA) | ATD P/HORA – MANHÃ (FEV/MAR/ABR/MAI) | ATD P/HORA – TARDE (FEV/MAR/ABR/MAI) |
|---------------------|------------------------|---|---|
| PQ1 | 1,29 | 1,69 / 1,58 / 1,52 / 1,35 | 1 / 1,27 / 0,58 / 0,67 |
| FN1 | 1,33 | 1,33 / 1,24 / 1,08 / 1,3 | 1,07 / 1,3 / 1 / 1,17 |
| NP1 | 1 | 0,9 / 0 / 1,39 / 2,46 | 1,28 / 0 / 1,17 / 1,97 |
| PC1 | 1 | 1,24 / 1,17 / 1,28 / 1,07 | 0,89 / 1,42 / 1,46 / 1,25 |
| TO1 | 1,17 | 0,58 / 1 / 0,93 / 1,03 | 1,11 / 0,81 / 0,95 / 0,9 |
| PC2 | 1,03 | 0,94 / 1,04 / 1,09 / 1,14 | 0,89 / 1,1 / 0,78 / 1,17 |
| NP2 | 0,83 | 0 / 1,28 / 1,22 / 1,25 | 0 / 0,78 / 0,22 / 0,73 |
| FN2 | 1,33 | 0 / 2,05 / 1,33 / 1,25 | 0 / 1,11 / 1 / 1,25 |
| FT2 | 1,17 | 1,27 / 1,08 / 0,94 / 0,98 | 0,83 / 0,83 / 0,94 / 1,19 |
| TO3 | 1,17 | 1,15 / 1,38 / 1,17 / 1,14 | 1,17 / 1,5 / 0,94 / 1,03 |
| NP3 | 0,87 | 0,6 / 0,5 / 0,61 / 0,71 | 0,33 / 0,46 / 0,22 / 0,21 |
| FT3 | 1,17 | 0 / 1,01 / 1,05 / 0,98 | 0 / 0,6 / 1 / 1 |
| PC3 | 1 | 1,38 / 1,24 / 1,04 / 1,17 | 0,58 / 0,83 / 0,63 / 1,25 |
| TF1 | 0,67 | 0 / 0,73 / 0,75 / 0,86 | 0 / 0,69 / 0,5 / 0,92 |

Fica bastante evidente observando a tabela acima que alguns profissionais trabalham com uma demanda de pacientes em determinado turno, geralmente o da manhã, bem acima da meta e no outro turno bem abaixo, demonstrando uma real necessidade de equilíbrio desse panorama, o que pode acarretar um melhor serviço prestado aos pacientes nos turnos sobrecarregados, uma melhor condição de trabalho para os profissionais que atendem, além de um possível aumento da capacidade de atendimento naqueles turnos que estão operando abaixo da meta para alguns desses profissionais.

Capítulo 5 – MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA O GAAPE

5.1 Introdução

Foram realizados quatro tipos de experimentos de simulação. O primeiro visa avaliar o dimensionamento de profissionais dentro de cada especialidade, uma vez que as mesmas contam com diferentes números de especialistas realizando o atendimento. O segundo tem o propósito de avaliar a possibilidade de adequação das especialidades que se encontram abaixo das metas de atendimento. A terceira simulação procura avaliar se a quantidade de pacientes agendados para atendimento está em sintonia com o alto índice de absenteísmo de uma dada especialidade. O último experimento busca avaliar se os profissionais que realizam atendimentos tanto no turno da manhã quanto no turno da tarde, dependendo do dia, estão com as respectivas demandas equilibradas e bem distribuídas entre os turnos. Para a construção e execução dos experimentos supracitados foram criados modelos de simulação visando uma grande proximidade com a realidade do GAAPE e estabelecidos cenários alternativos com o propósito de analisar a configuração dos recursos envolvidos. O desenvolvimento dos modelos se deu a partir do software Arena 12.0 – versão estudante, fornecido por PRADO (2008), sendo as análises das distribuições probabilísticas realizadas pela ferramenta Input Analyser do Arena.

Antes de apresentarmos os trabalhos desenvolvidos, comentaremos sucintamente sobre as nomenclaturas atribuídas aos módulos do Arena durante a realização da simulação, com o intuito de facilitar o entendimento:

Chegada dos pacientes: Constitui a chegada dos pacientes que já se encontram realizando tratamento no GAAPE.

Faltas: Representa o percentual de pacientes faltosos.

Pacientes faltosos: Representa o número de pacientes faltosos.

Pacientes extras: Representa a chegada de pacientes em caráter extraordinário e aleatório em função de uma emergência, indicação ou demais necessidades.

Recepção: Representa o local de espera do paciente enquanto não é atendido.

Atendimento: Constitui o momento em que o paciente está sendo atendido pelo profissional do GAAPE.

Preenchimento da ficha e remarcação: Representa o momento em que o profissional de saúde lança os dados relativos ao atendimento do paciente em uma ficha e posteriormente realiza a marcação de um novo dia para o atendimento deste mesmo paciente em um sistema computacional, se for o caso.

Saída: Constitui o momento em que o paciente deixa o sistema, ou seja, terminou o seu atendimento e deixou a sala do profissional que lhe atendeu, podendo retornar a sua casa.

Também cabe um breve comentário a respeito dos módulos do programa Arena utilizados nesta dissertação:

Create: Responsável por definir a principal entidade que entra no sistema modelado, que é o paciente, assim como as suas distribuições de probabilidades de chegadas com a atribuição da unidade de tempo utilizada.

Process: Utilizado para definir os processos do modelo, os recursos utilizados e as distribuições de probabilidades referentes às suas taxas de serviço.

Decide: Utilizado para definir diferentes proporções de pacientes que tomarão caminhos distintos no modelo, como por exemplo, no caso de pacientes faltosos.

Assign: Possui inúmeras funcionalidades e no nosso modelo é utilizado com o propósito de contar o número de pacientes após passarem por determinados processos em alguns modelos, através de resultados de igualdades aritméticas inseridas dentro das variáveis de interesse.

Dispose: É utilizado para finalizar o modelo, quando o paciente deixa o sistema, representado pela sua entrada neste módulo.

A Figura 20 apresenta uma visão geral do simulador em uma das modelagens formuladas, onde se pode observar a utilização dos módulos que acabamos de descrever.

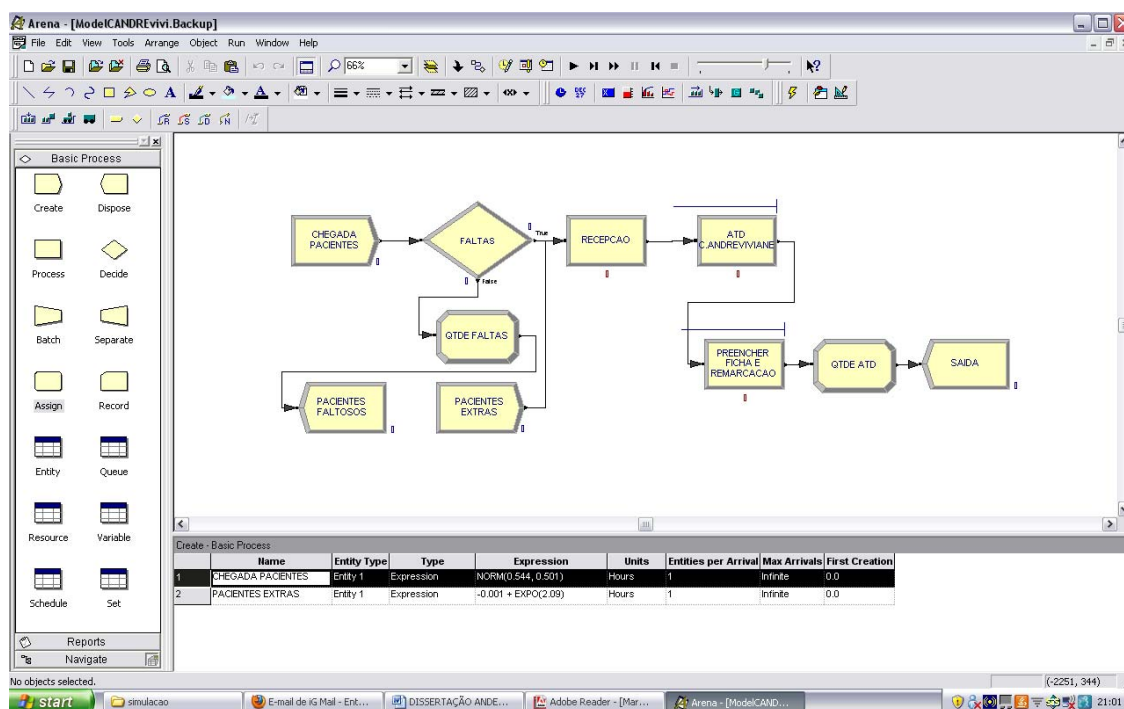


Figura 20 – Visão Geral do Simulador (Arena 12.0 – Versão Estudante)

5.2 Simulação Computacional do Dimensionamento de Profissionais por Especialidade

O objetivo do modelo é dimensionar o quantitativo de profissionais distribuídos nas especialidades que apresentaram algum tipo de aprazamento no tocante ao atendimento de novos pacientes no período em que o estudo foi realizado. A Tabela 9 apresenta essas especialidades com seus respectivos tempos de aprazamento em cada mês.

Tabela 9 – Tempos de Aprazamento

| Especialidade | Fevereiro | Março | Abril | Maió |
|------------------------------------|-----------|---------|----------|----------|
| Psic. Infantil | 45 dias | 45 dias | 7 dias | Imediato |
| Psic. Indiv/ Av.Idade Mental | 30 dias | 30 dias | 24 dias | 15 dias |
| Psic. Infantil | 30 dias | 30 dias | Imediato | Imediato |
| Neuropsicologia/ Psicopedagogia | 45 dias | 60 dias | 45 dias | 30 dias |

5.2.1 Verificação e Validação do Modelo

A verificação está diretamente ligada ao correto funcionamento e desenvolvimento do modelo computacional, incluindo-se correções de possíveis *bugs* e ajustes para que o seu funcionamento esteja de acordo com o modelo conceitual.

CHWIF e MEDINA (2007) descrevem algumas técnicas que podem ser utilizadas para a verificação:

- Implementação/verificação modular. Consiste em dividir e implementar o modelo por partes, aumentando-se as chances de observação de erros.
- Valores constantes ou simplificados versus cálculos manuais. Na simulação utilizam-se inúmeras distribuições de probabilidades e quando tomamos os valores médios destas distribuições e realizamos uma simulação determinística é possível compararmos os resultados obtidos.
- Utilização do debugger, trace ou depurador. Nada mais são que ferramentas dos *softwares* de simulação que auxiliam na descoberta de erros do modelo computacional.
- Simulação Manual. É bastante dispendiosa e inviável para modelos grandes, porém quando sua realização torna-se possível é de grande valia, pois aumenta a percepção do analista em relação ao modelo.
- Animação gráfica. Permite visualizarmos se o modelo está se comportando como previsto, se todas as atividades e processos estão sendo cumpridos e se as entidades estão percorrendo a rota correta.
- Revisão em grupo. Embora pareça uma técnica simples, é bastante interessante, pois inúmeras vezes não conseguimos enxergar nossos próprios erros e quando submetemos o modelo à revisão de terceiros é possível que se encontre erros ou até mesmo sugestões de melhorias até então não percebidos.

Já a validação busca averiguar se o modelo conceitual representa corretamente o sistema que desejamos simular. Segundo PIDD (2000), um modelo é uma representação do mundo real, ou pelo menos de parte dele. Portanto, a validação de um modelo é realmente muito direta – em princípio. Tudo o que devemos fazer é checar se o modelo comporta-se como o mundo real sob as mesmas condições. Se ele se comporta, então o modelo é válido, caso contrário, não é válido. Algumas técnicas de validação também são descritas por CHWIF e MEDINA (2007):

- Teste de *Turing* ou validação *black-box*. Consiste na aplicação de técnicas estatísticas de comparação dos resultados do sistema real com os resultados obtidos da simulação.
- Duplicação de modelos. Implica na comparação dos resultados de dois modelos desenvolvidos do mesmo sistema por pessoas diferentes, onde a obtenção de resultados similares constitui um forte indicador de validade do modelo. É uma técnica bastante onerosa.
- Análise de sensibilidade. Significa observar a influência de alterações dos parâmetros de entrada nos resultados, determinando aqueles que são mais críticos para o modelo.
- Validação “face a face”. Ocorre quando o modelo é apresentado à pessoa ou a um grupo de pessoas que entendem do sistema modelado para a avaliação.

Por ocasião da verificação do Modelo, após exaustivas verificações dos dados coletados, principalmente com relação às curvas de probabilidades obtidas e ao fluxo das entidades, o modelo computacional foi submetido inicialmente ao debugger do *software* Arena, posteriormente foi aplicada a técnica de valores simplificados versus cálculos manuais e por fim verificou-se a animação gráfica proporcionada durante a rodagem do programa. A cada procedimento adotado, correções eram realizadas até a eliminação de alguns *bugs* que surgiram, a adequação dos tempos e do correto fluxo, com o propósito de adequarmos o modelo computacional a realidade do sistema simulado.

Concluída a etapa de verificação iniciou-se a validação do modelo baseada no estudo das variações das médias dos desvios-padrões dos principais dados de saída. Foram realizadas simulações com 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 replicações relativos ao período do estudo com 6 horas diárias de trabalho, onde a estabilização foi conseguida a partir de 80 replicações através da obtenção de valores médios de desvios-padrões entre amostras abaixo de 0,1, conforme apresentado na Tabela 10 e no Gráfico 15. Essa etapa é bastante importante, pois além de obtermos a estabilização dos dados de saída também evitamos um esforço computacional desnecessário, caso utilizássemos mais de 80 replicações.

Tabela 10 – Variação das Médias dos Desvios-Padrões das Principais Saídas entre Replicações

| Replicações | % Utilização Profissionais | Pacientes Agendados | Pacientes Extras | Desvio Padrão entre Replicações | % Utilização dos Profissionais | Pacientes Agendados | Pacientes Extras |
|-------------|----------------------------|---------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|
| 5 | 0,9407 | 37,8 | 10,2 | | | | |
| 10 | 0,9493 | 38,5 | 10,8 | DP 5 -10 | 0,006081118 | 0,49497475 | 0,424264069 |
| 15 | 0,9564 | 39,53 | 10,6 | DP 10-15 | 0,005020458 | 0,72831998 | 0,141421356 |
| 20 | 0,9537 | 39,15 | 10,35 | DP 15-20 | 0,001909188 | 0,26870058 | 0,176776695 |
| 25 | 0,9539 | 39,76 | 10,28 | DP 20-25 | 0,000141421 | 0,43133514 | 0,049497475 |
| 30 | 0,9507 | 39,6 | 10,17 | DP 25-30 | 0,002262742 | 0,11313708 | 0,077781746 |
| 35 | 0,9553 | 39,51 | 9,97 | DP 30-35 | 0,003252691 | 0,06363961 | 0,141421356 |
| 40 | 0,9556 | 39,82 | 9,82 | DP 35-40 | 0,000212132 | 0,2192031 | 0,106066017 |
| 45 | 0,9556 | 39,56 | 9,84 | DP 40-45 | 0 | 0,18384776 | 0,014142136 |
| 50 | 0,9549 | 39,82 | 10 | DP 45-50 | 0,000494975 | 0,18384776 | 0,113137085 |
| 60 | 0,9562 | 39,28 | 9,88 | DP 50-60 | 0,000919239 | 0,38183766 | 0,084852814 |
| 70 | 0,9492 | 39,02 | 9,86 | DP 60-70 | 0,004949747 | 0,18384776 | 0,014142136 |
| 80 | 0,9524 | 38,9 | 9,95 | DP 70-80 | 0,002262742 | 0,08485281 | 0,06363961 |
| 90 | 0,9535 | 38,77 | 9,87 | DP 80-90 | 0,000777817 | 0,09192388 | 0,056568542 |
| 100 | 0,952 | 38,89 | 9,86 | DP 90-100 | 0,00106066 | 0,08485281 | 0,007071068 |

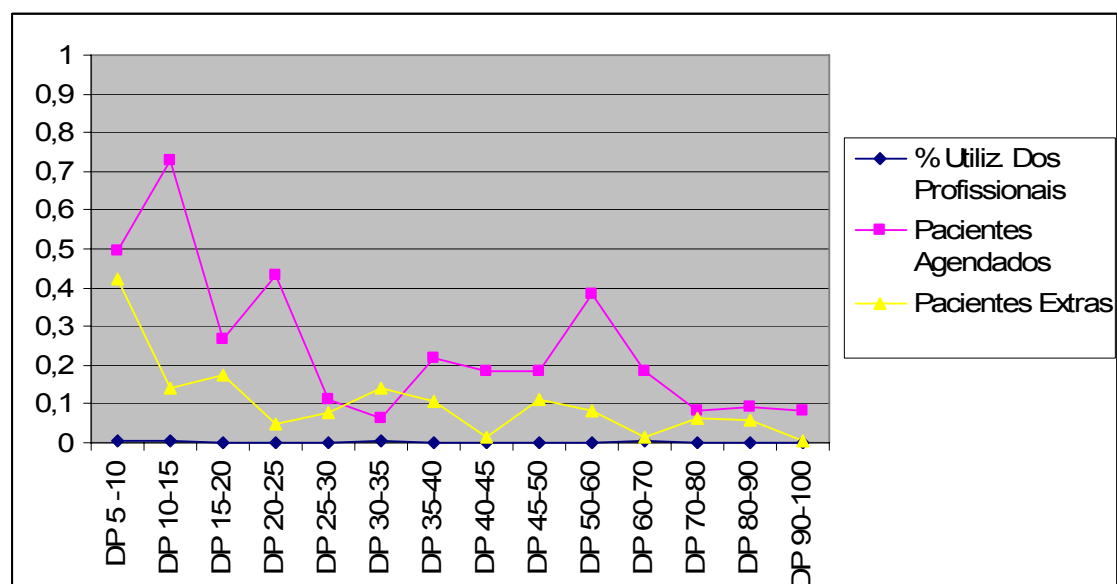


Gráfico 15 – Representação Gráfica dos Dados Constantes na Tabela 10

5.2.2 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Psiquiatria Infantil

A especialidade psiquiatria infantil contava com 2 profissionais que durante o período do estudo atenderam 709 pacientes e contava com um prazo para novos atendimentos de 45 dias nos meses de fevereiro e março e de 7 dias no mês de abril, conforme apresentado nas Tabelas 7 e 9.

Inicialmente buscou-se encontrar as melhores distribuições de probabilidades que representassem as taxas de chegadas de pacientes agendados e extras. Para tal, os dados obtidos durante a fase de coleta, foram submetidos à ferramenta *input*

analyzer do programa Arena. Os Gráficos 16 e 17 respectivamente mostram as distribuições que melhor representam essas taxas, expressas como uma distribuição normal com parâmetro NORM (0,544; 0,501) e como uma distribuição exponencial com parâmetro – 0,001 + EXPO (2,09).

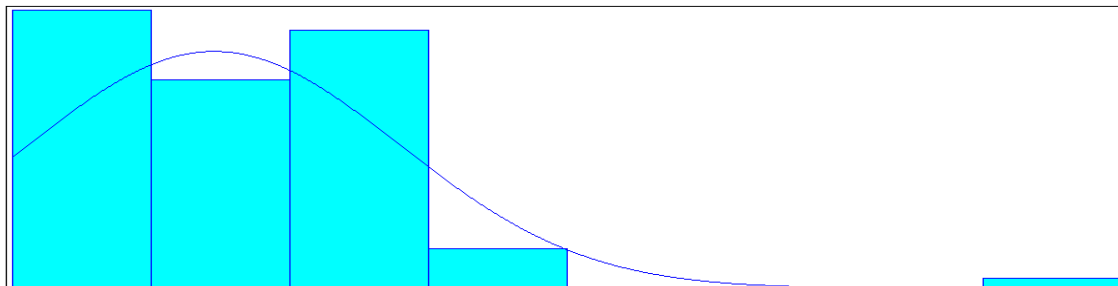


Gráfico 16 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição NORM (0,544; 0,501)

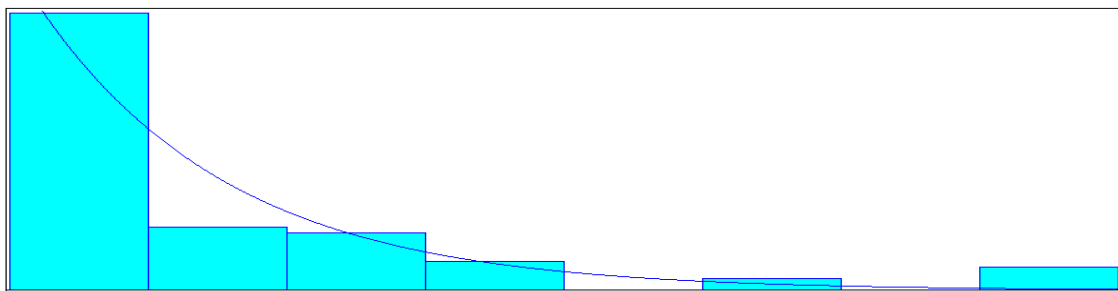


Gráfico 17 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição – 0,001 + EXPO (2,09)

Também se buscou analisar a distribuição de probabilidade que melhor representasse o comportamento dos pacientes marcados faltosos, o que pôde ser expresso através de uma distribuição exponencial com parâmetro – 0,001 + EXPO (1,61), conforme apresentado no Gráfico 18.

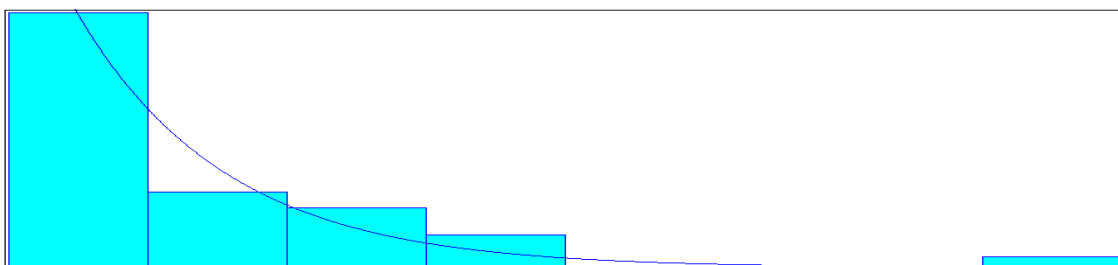


Gráfico 18 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição – 0,001 + EXPO (1,61)

Considerando apenas os pacientes marcados que compareceram, ou seja,

desconsiderando os pacientes faltosos, para que possamos estudar a curva de probabilidade daqueles que de fato foram atendidos, além dos pacientes extras, encontramos uma distribuição normal com parâmetro NORM (0,747; 0,838), como visto no Gráfico 19.

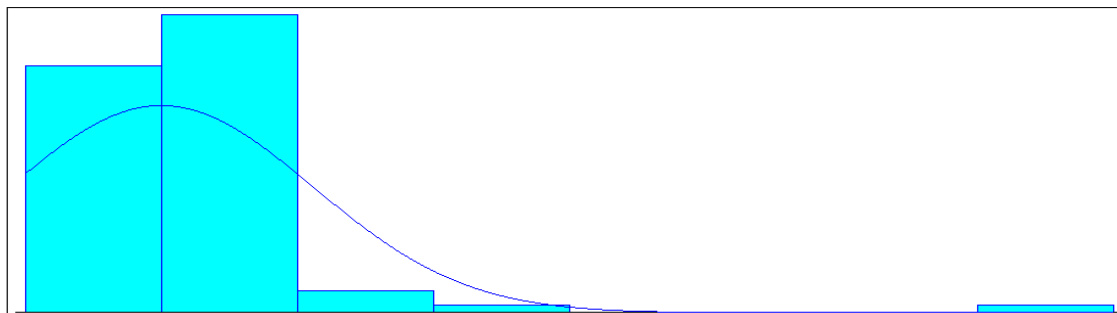


Gráfico 19 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição NORM (0,747; 0,838)

5.2.2.1 A Modelagem

A modelagem é baseada no fluxo de pacientes atinentes à especialidade, ora considerados como principal entidade. A Figura 21 apresenta o modelo desenvolvido para representação deste fluxo para o qual a entidade paciente é submetida.

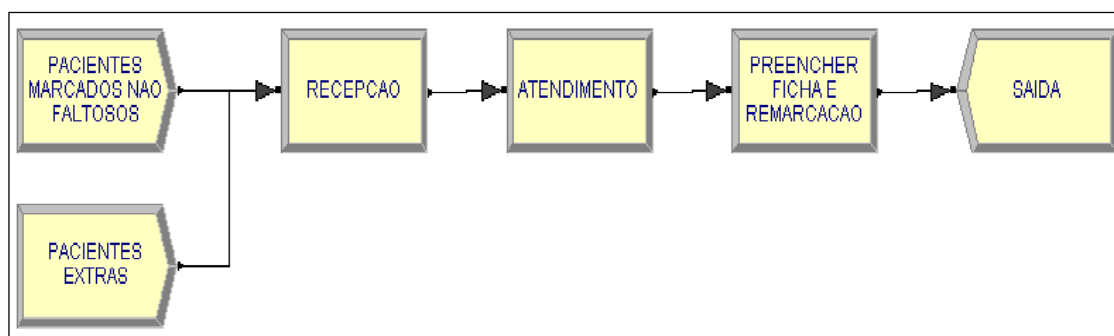


Figura 21 – Modelagem do Fluxo de Pacientes da Psiquiatria Infantil

A taxa de chegada dos pacientes, sejam os marcados não faltosos ou os pacientes extras, correspondem a uma distribuição normal com parâmetro NORM (0,747; 0,838) e a uma distribuição exponencial com parâmetro $-0,001 + \text{EXPO}(2,09)$ respectivamente, conforme visto em 5.2.2. Após a chegada, os pacientes aguardam as suas chamadas em uma recepção e para esta atividade utilizou-se um tempo de espera com distribuição triangular (10, 30, 60) minutos, baseado em entrevistas e observações durante a coleta de dados. Para as atividades

“atendimento” e “preencher ficha e remarcação” utilizou-se 2 distribuições triangulares: (0,5; 0,75; 2) e (0,1; 0,13; 0,16) horas, com base na tabela de metas por profissionais (Apêndices I e N), nas planilhas de atendimento de pacientes, no sistema informatizado de marcação de consultas (Apêndice K), em entrevistas e observações, também durante a fase de coleta de dados. O simulador obteve um número de 755 pacientes atendidos no período, bastante próximo da quantidade real de atendimentos realizados que foi de 709 pacientes, demonstrando uma similaridade com a realidade.

5.2.2.2 Resultados Obtidos

Foram realizadas 3 simulações. Na primeira buscou-se simular o modelo inicial, ora em uso na PNNSG, em que 2 psiquiatras infantis realizam o atendimento dos pacientes. Posteriormente realizou-se uma simulação com 3 psiquiatras e depois com 4, onde evidenciou-se, em razão dos resultados obtidos, não haver necessidade de implementação de novas simulações com um número maior de profissionais. Em cada rodada estabeleceu-se um comprimento de replicação de 6 horas, relativo à duração de cada turno dos profissionais e após o término de cada uma se registrou o tempo e tamanho da fila para o atendimento assim como a taxa de utilização do serviço. A Tabela 11 apresenta os resultados obtidos expressos em horas.

Tabela 11 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Psiquiatria Infantil

| N° Prof. | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização |
|----------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | |
| 2 | 8,825 | 39,267 | 14,99 | 71 | 0,9838 |
| 3 | 0,237 | 4,09 | 0,401 | 11 | 0,6792 |
| 4 | 0,049 | 2,391 | 0,083 | 9 | 0,5073 |

Com base nos resultados expressos na Tabela 11 é possível construirmos gráficos que demonstrem o desempenho do sistema. O Gráfico 20 apresenta a evolução dos tamanhos médios e máximos da fila quando aumentamos o número de psiquiatras trabalhando no GAAPE.

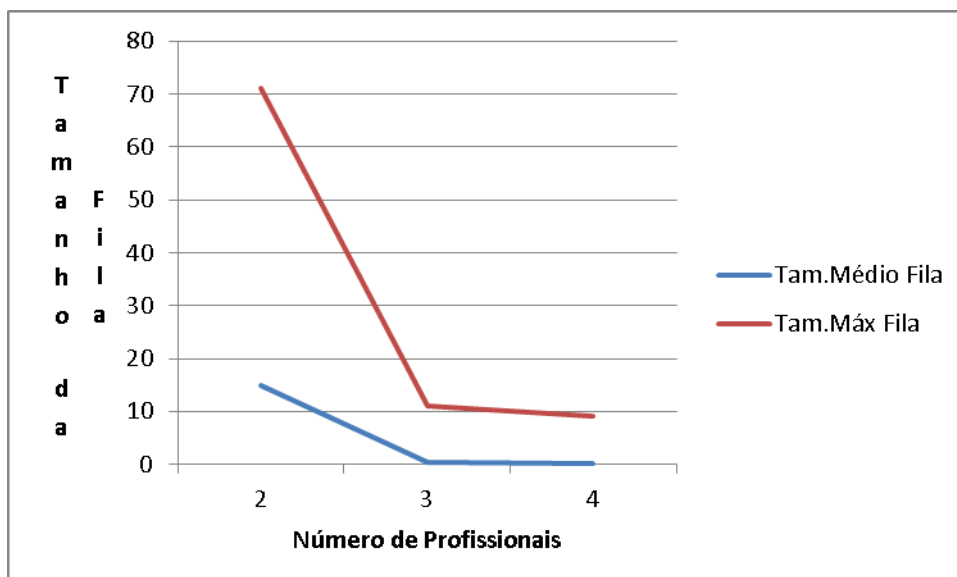


Gráfico 20 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Psiquiatria Infantil

O Gráfico 21 demonstra os tempos máximos e médios da fila na medida em que aumentamos o número de psiquiatras e conforme podemos observar é bastante similar ao gráfico anterior em razão do tempo gasto na fila estar diretamente ligado ao seu tamanho.

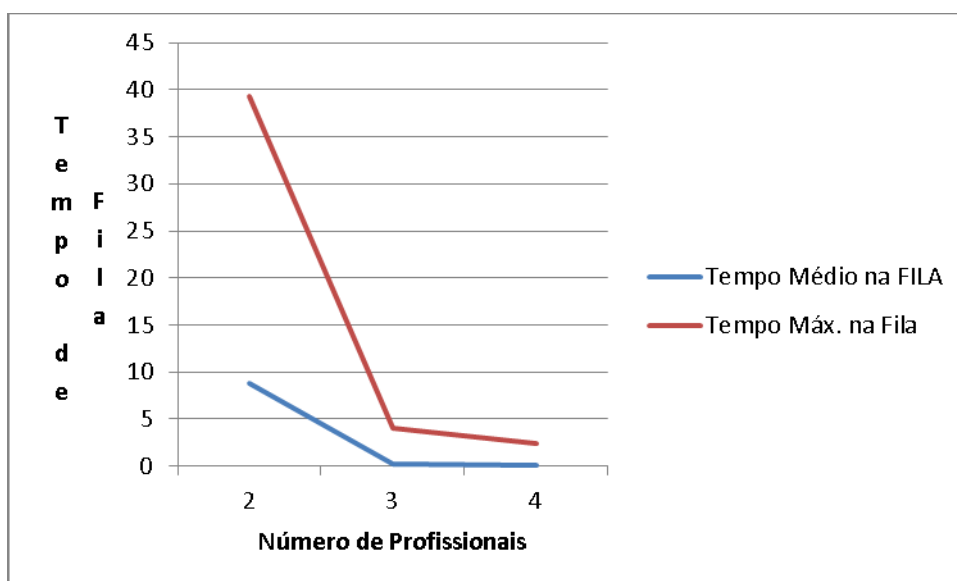


Gráfico 21 – Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Psiquiatria Infantil

Ao observarmos os dois últimos gráficos podemos constatar a abrupta queda de tempo e tamanho da fila com a adição de apenas mais um psiquiatra. Já ao acrescentarmos um quarto psiquiatra essa queda não é mais tão significativa.

O Gráfico 22 mostra a taxa de utilização dos psiquiatras em função do

aumento do seu quantitativo e nele pode-se observar que inicialmente com apenas 2 profissionais há uma taxa de utilização de quase 100% dos mesmos que é bastante reduzida a menos de 70% com o acréscimo de mais um profissional.

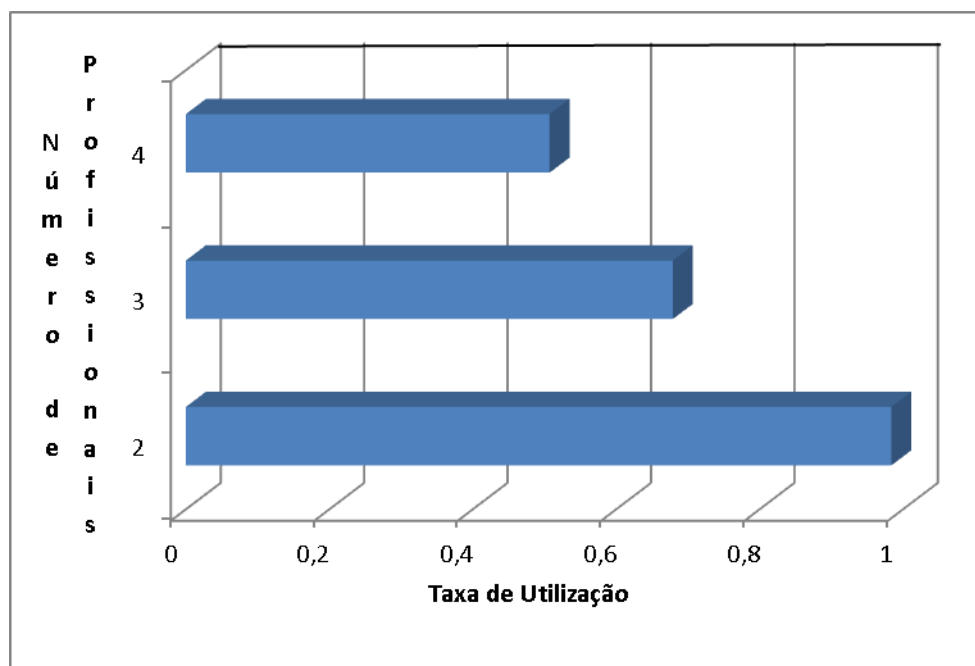


Gráfico 22 – Taxa de Utilização na Especialidade Psiquiatria Infantil

5.2.3 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental

O GAAPE contava com apenas uma profissional prestando atendimento para psicologia individual/avaliação da idade mental, sendo que a mesma também atende na especialidade neuropsicologia/psicopedagogia da idade mental às terças-feiras. Durante o período do estudo foram atendidos 199 pacientes e foi constatado um tempo de aprazamento de 30, 30, 24 e 15 dias entre os meses de fevereiro a maio, de acordo com o apresentado nas Tabelas 7 e 9.

De maneira similar ao que foi feito no item 5.2.2, buscou-se as distribuições de probabilidades que mais se aproximassem das taxas de chegadas e de faltas dos pacientes com o auxílio da ferramenta *input analyzer* do *software* Arena. A correlação entre esses dados coletados e as distribuições de probabilidades foram expressos nos Gráficos 23, 24, 25 e 26.

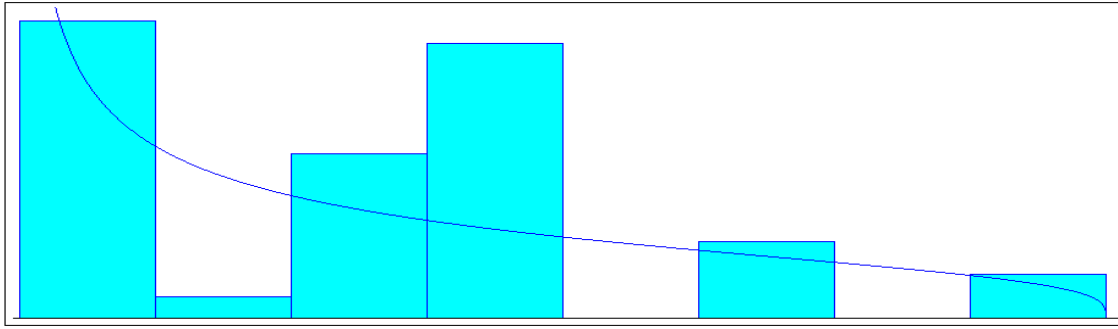


Gráfico 23 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição $-0,001 + 3 * \text{BETA} (0,578; 1,29)$

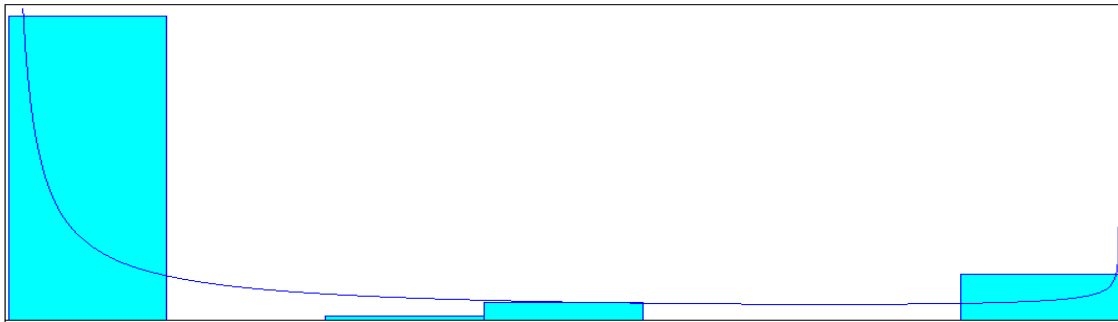


Gráfico 24 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição $-0,5 + 7 * \text{BETA} (0,182; 0,711)$

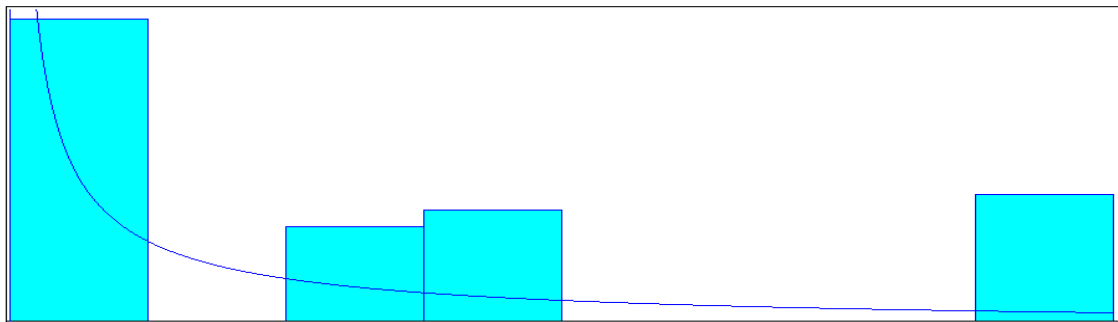


Gráfico 25 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM} (9,13; 0,218)$

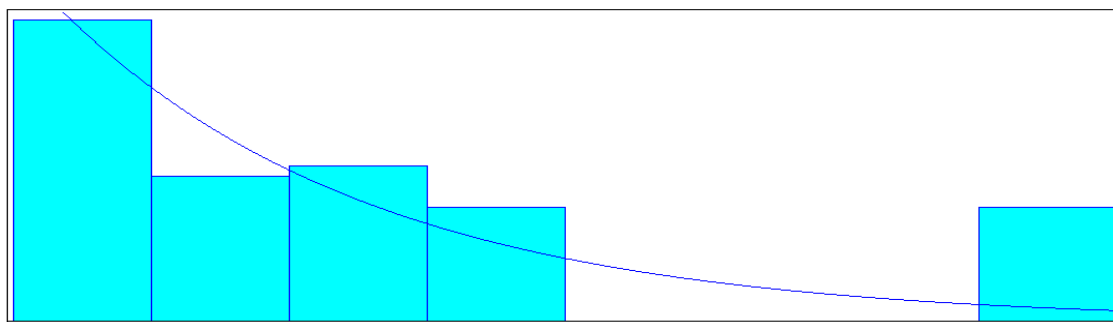


Gráfico 26 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $-0,001 + EXPO (1,72)$

A modelagem também é similar à utilizada para a psiquiatria infantil, por tratar-se de um atendimento que faz parte da mesma estrutura, concentrado no mesmo espaço físico e submetido aos mesmos padrões de funcionamento. A diferenciação no modelo fica por conta das distribuições de probabilidade, tempos dos processos e dos recursos envolvidos. Foi utilizada uma distribuição de probabilidade para os pacientes marcados não faltosos de $-0,001 + EXPO (1,72)$ e para pacientes extras de $-0,5 + 7 * BETA (0,182; 0,711)$, conforme demonstrados nos Gráficos 24 e 26. Baseadas nas mesmas premissas citadas em 5.2.2.1 obtiveram-se distribuições triangulares para os tempos de espera para atendimento de (10, 30, 60) minutos, para os tempos de atendimento de (0,5; 1,1; 2) horas e de (0,1; 0,13; 0,16) horas para o preenchimento da ficha e remarcação.

Em razão da versão do *software* utilizado que possui restrições em relação ao número de entidades no sistema, foi empregado um tempo de 10 dias para o tamanho da replicação.

5.2.3.1 Resultados Obtidos

Foram realizadas 4 simulações, sendo que a primeira retrata a situação atual da especialidade que conta com apenas 1 profissional atendendo 4 dias na semana. Na segunda simulação, onde o número de profissionais está representado por 1*, foi considerado 1 profissional, porém atendendo durante os 5 dias da semana. Nas 2 simulações seguintes foram acrescentados progressivamente mais 1 profissional em cada uma delas trabalhando os 5 dias da semana, além da profissional já existente que trabalha 4 dias da semana. Em cada replicação foi considerado um período de trabalho de 6 horas por dia em concordância com o praticado no GAAPE.

A Tabela 12 sintetiza os principais resultados obtidos nas simulações que posteriormente serão usados em algumas análises gráficas.

Tabela 12 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental

| N° Prof. | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização |
|----------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | |
| 1 | 14,56 | 39,4 | 18,87 | 61 | 0,9915 |
| 1* | 13,85 | 36,8 | 17,59 | 59 | 0,7932 |
| 2 | 2,4 | 16 | 3,19 | 29 | 0,7631 |
| 3 | 0,52 | 5,78 | 0,74 | 14 | 0,5436 |

O Gráfico 27 retrata o tempo gasto na fila em horas à medida que se aumenta o número de dias por semana trabalhados pelo profissional da especialidade de 4 para 5 e posteriormente ao aumentarmos gradativamente o número de profissionais. Pode-se observar que praticamente não houve redução de tempo de fila quando alteramos de 4 para 5 dias de trabalho por semana o atendimento na especialidade, porém ao aumentarmos para 2 profissionais há uma queda abrupta do tempo de fila, sendo que a mesma praticamente deixa de existir ao passarmos para 3 profissionais atendendo.

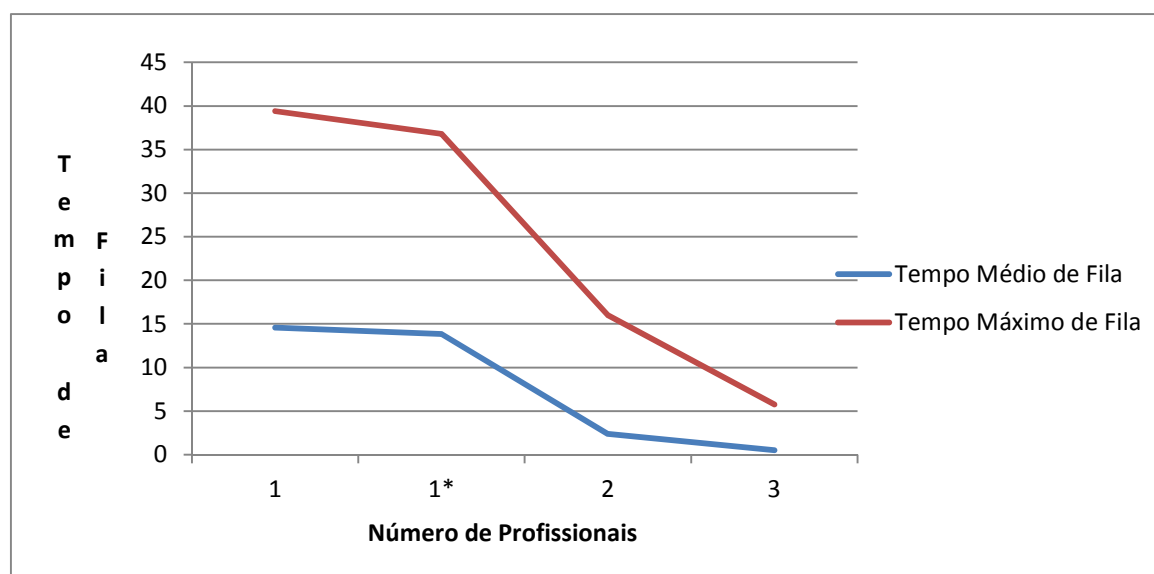


Gráfico 27 – Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental

O Gráfico 28 é bastante similar ao anteriormente apresentado, por apresentarem dados que diretamente influenciam uns aos outros. Nele podemos ver que a influência da quantidade de profissionais atua de forma bem parecida com o

comportamento observado do tempo de fila.

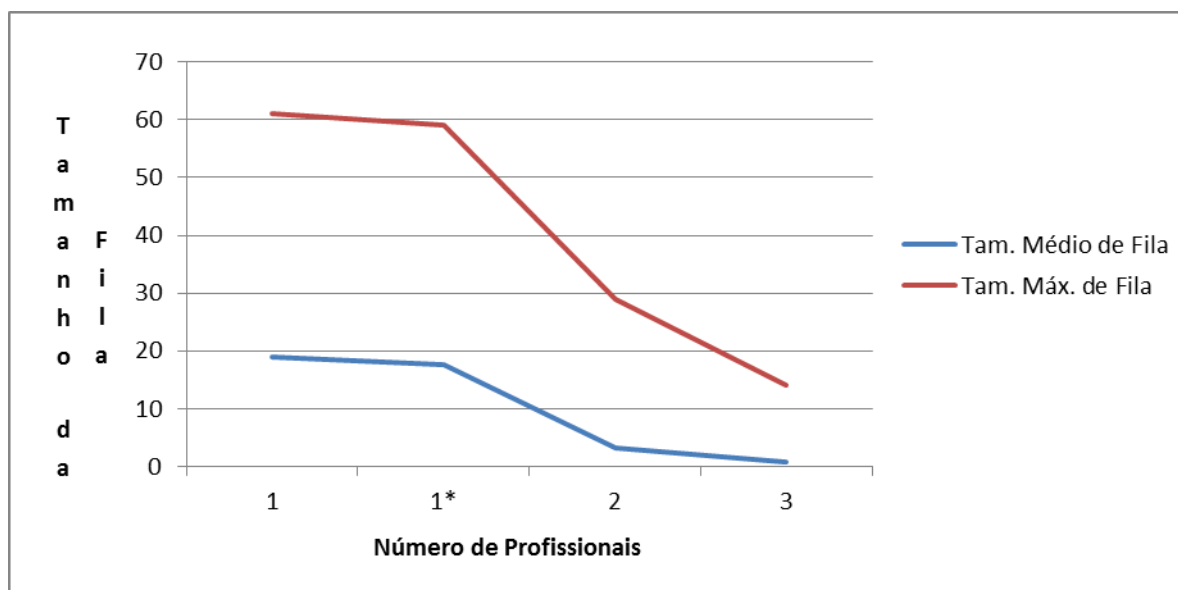


Gráfico 28 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental

Analisando o Gráfico 29, observamos que inicialmente temos uma altíssima taxa de utilização da especialidade que cai para abaixo de 80% simplesmente ao aumentarmos o número de dias de atendimento de 4 para 5. No entanto, ao simularmos o emprego de 2 profissionais ocorre uma queda muito discreta desta taxa. Porém essa baixa queda mascara um grande aumento de produtividade que também vale para os Gráficos 27 e 28, pois neste caso, considerando a demanda atual de pacientes, a capacidade de atendimento em 10 dias salta de 26 para 73 pacientes. Já ao passarmos para 3 profissionais atendendo, esta capacidade aumenta em apenas 5 pacientes, pois nessa situação a taxa de utilização está em torno de 50%, o que indica momentos de ociosidade dentro da especialidade.

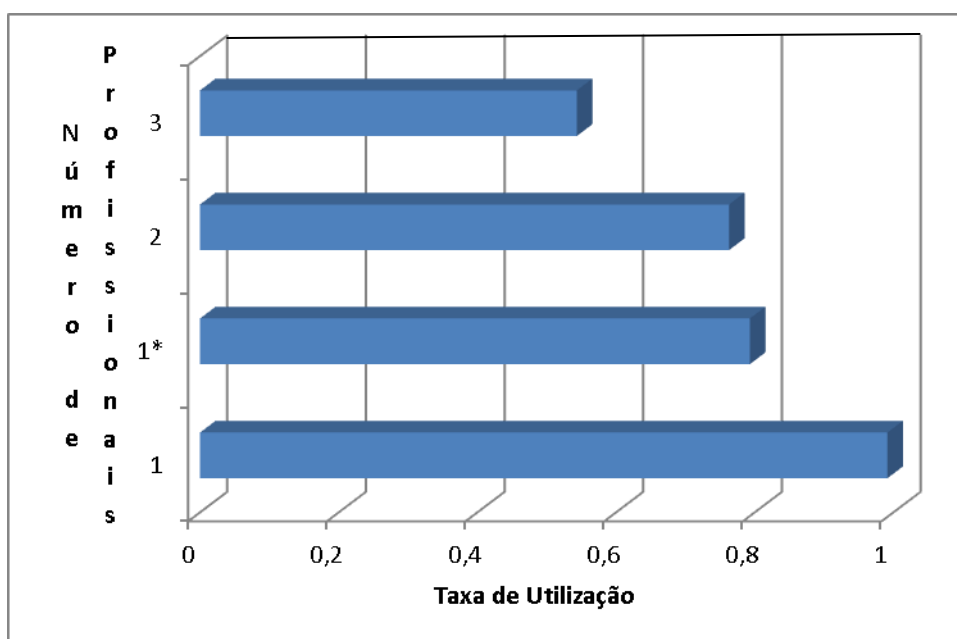


Gráfico 29 – Taxa de Utilização na Especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental

5.2.4 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Psicologia Infantil

A especialidade psicologia infantil possuía 3 profissionais que durante os 4 meses de estudo atenderam 1362 pacientes. Nos 2 primeiros meses foi constatado um aprazamento de 30 dias para esta especialidade, porém nos 2 meses subsequentes a situação se normalizou e o prazo para atendimento de novos pacientes tornou-se imediato, ou seja, sem ocorrência de filas. Mas em razão da observância de gargalos neste período inicial, optou-se por realizar também um estudo para este caso.

As distribuições de probabilidade relativas à coleta de dados para a psicologia infantil foram expressas nos Gráficos 30, 31, 32 e 33.

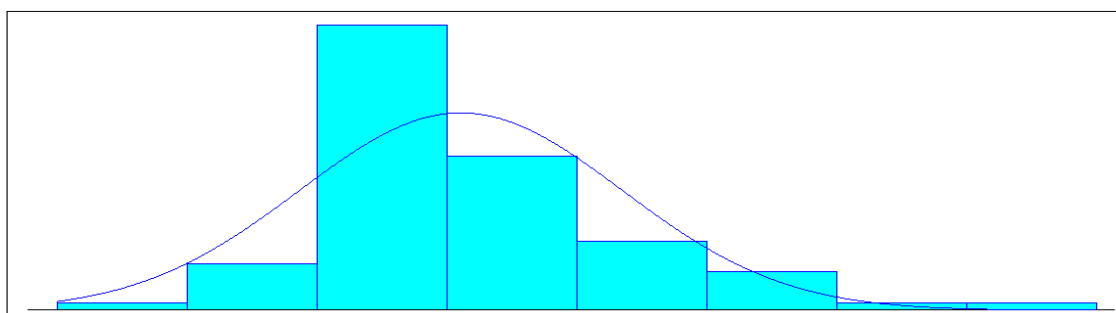


Gráfico 30 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição NORM (0,388; 0,156)

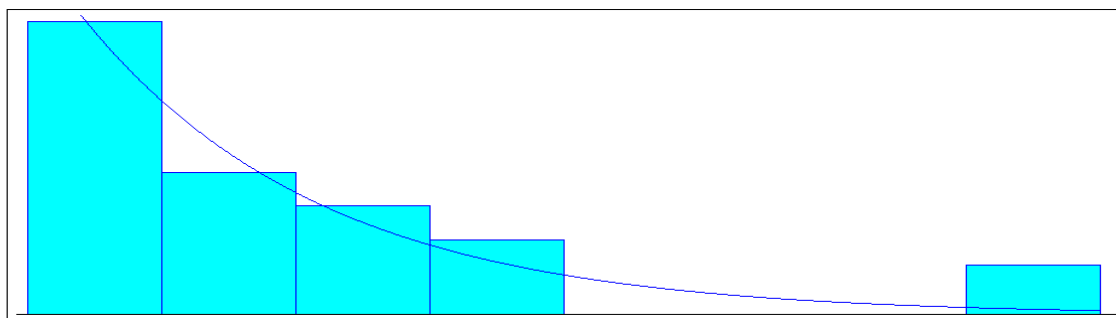


Gráfico 31 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição $-0,001 + \text{EXPO}(1,34)$

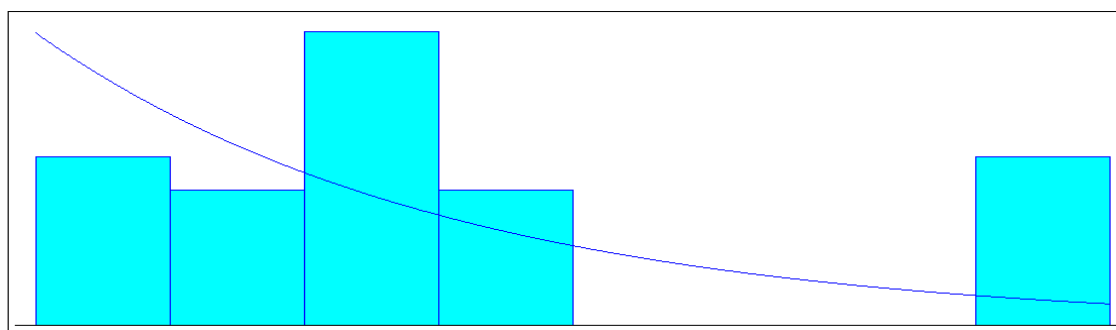


Gráfico 32 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição $-0,001 + \text{EXPO}(2,32)$

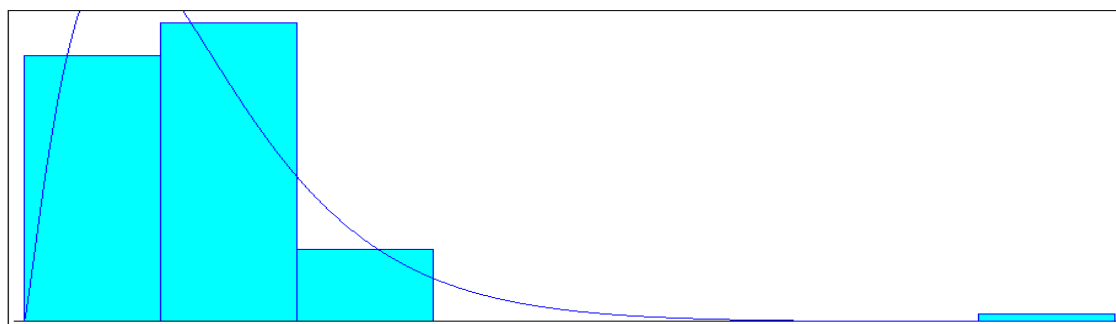


Gráfico 33 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM}(0,22; 2,23)$

Tal qual os 2 casos estudados anteriormente, utilizamos a mesma estrutura de modelagem, porém com as distribuições de probabilidade, recursos, tempos e demais dados adaptados para a realidade desta especialidade. Para os pacientes marcados não faltosos e para os pacientes extras obtiveram-se distribuições de probabilidade de $-0,001 + \text{GAMM}(0,22; 2,23)$ e $-0,001 + \text{EXPO}(1,34)$, conforme apresentados nos

Gráficos 31 e 33. Foram obtidas as distribuições triangulares para os tempos de espera para atendimento de (10, 30, 60) minutos, para os tempos de atendimento de (0,4; 0,7; 1,2) horas e de (0,1; 0,12; 0,14) horas para o preenchimento da ficha e remarcação.

Também em decorrência da versão do *software*, foi empregado um tempo de 40 dias para o comprimento da replicação.

5.2.4.1 Resultados Obtidos

Foram implementadas 2 simulações. A simulação inicial retrata a configuração do atendimento na referida especialidade durante a fase de coleta de dados e a seguir foi simulado o atendimento considerando a inclusão de mais um profissional. Através da análise da Tabela 13, constata-se que os resultados obtidos na segunda simulação já são plenamente satisfatórios, não havendo, portanto a necessidade da realização de outra, onde seria adicionado um quinto profissional para o atendimento.

Tabela 13 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade Psicologia Infantil

| N° Prof. | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização |
|----------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | |
| 3 | 0,34 | 4,77 | 0,94 | 18 | 0,82 |
| 4 | 0,05 | 1,52 | 0,14 | 7 | 0,62 |

O Gráfico 34 representa os tempos médios e máximos gastos pelos pacientes nas 2 simulações acima descritas. Notadamente ao acrescentarmos um segundo profissional nessa especialidade a fila praticamente deixa de existir.

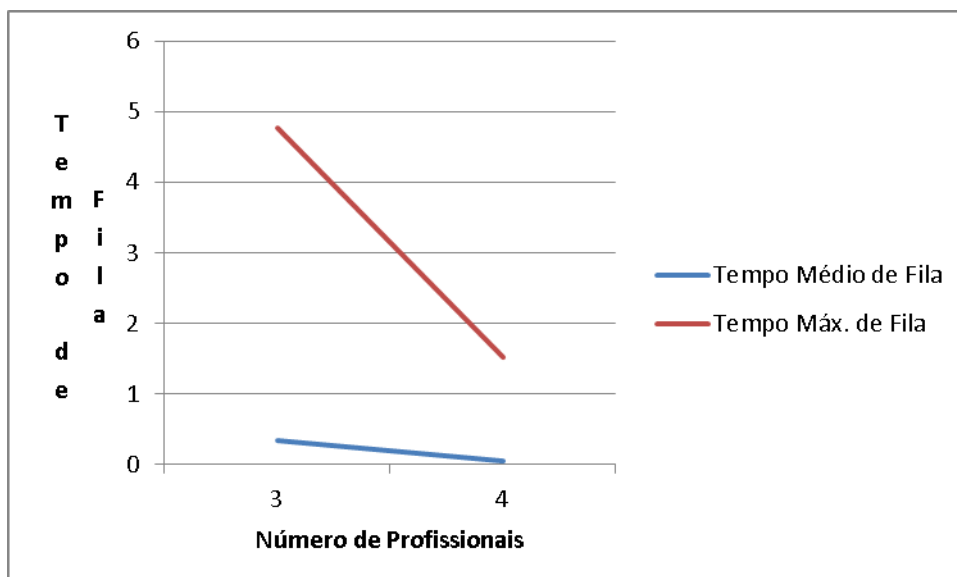


Gráfico 34 – Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Infantil

O Gráfico 35 dispõe a evolução do tamanho da fila de uma simulação para outra. Embora correlacionado ao Gráfico 34, é interessante apresentá-lo, pois contribui para uma melhor visualização do comportamento do sistema.

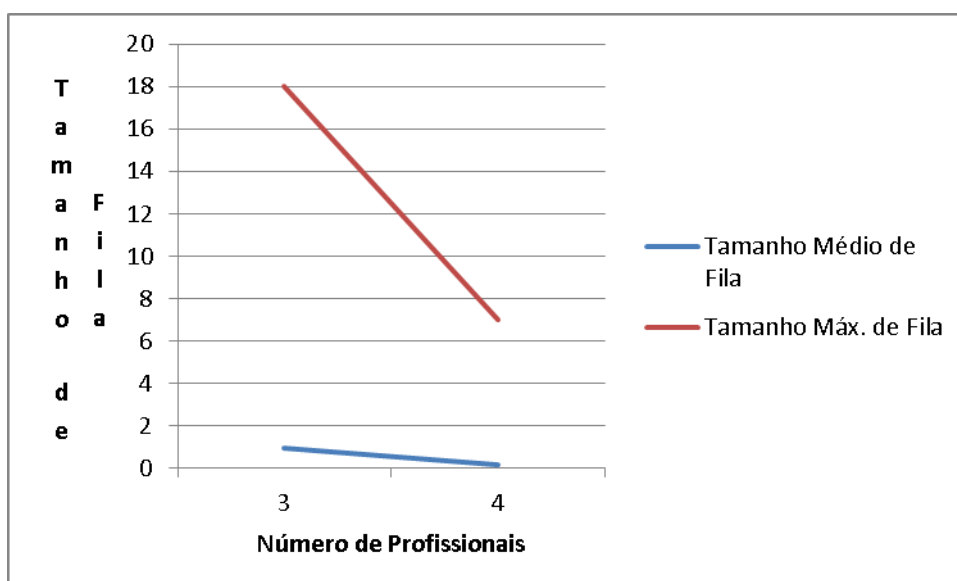


Gráfico 35 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Psicologia Infantil

O Gráfico 36 demonstra a evolução da taxa de utilização da especialidade ao acrescentarmos mais um profissional. Ao simularmos o atendimento da maneira como é realmente realizado, obtemos uma taxa de utilização de 82% que vai apresentar uma significativa queda na simulação posterior para 62%, acarretando praticamente a

extinção da fila, como citado anteriormente.

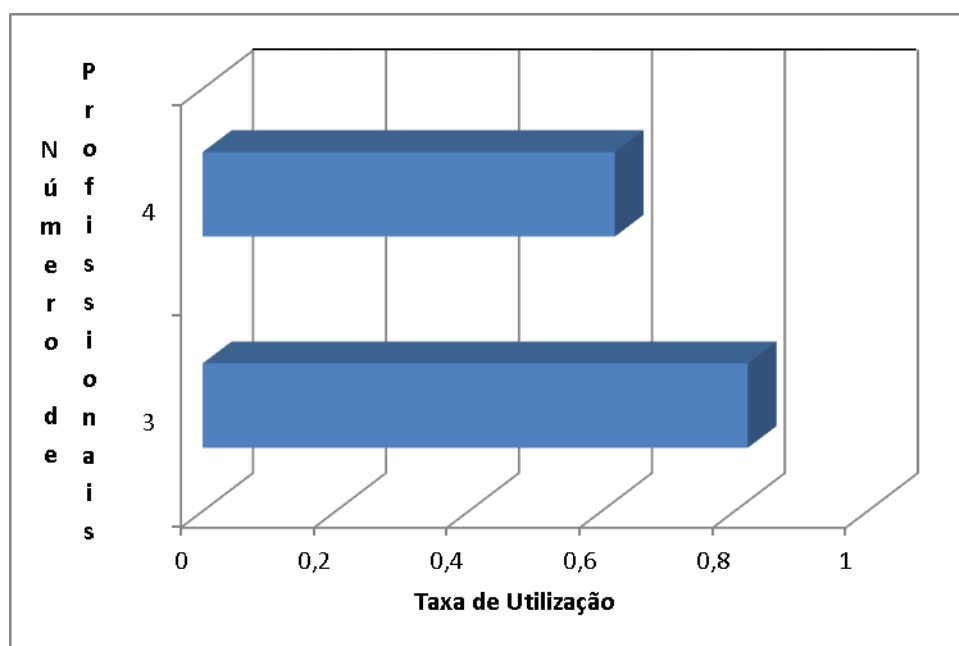


Gráfico 36 – Taxa de Utilização na Especialidade Psicologia Infantil

5.2.5 Dimensionamento dos Profissionais da Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia

Esta especialidade foi a que apresentou os maiores tempos de aprazamento para novas consultas, com 45, 60, 45 e 30 dias de fevereiro a maio respectivamente, como já apresentado. Ela presta atendimento por meio de 3 profissionais, sendo que um deles só atende em apenas um dia da semana, pois nos demais ele atua na psicologia individual/avaliação da idade mental. Vale comentar que esses profissionais também realizam avaliação neuropsicológica de pacientes adultos e da 3ª idade, além de atendimento psicopedagógico de crianças até os 12 anos de idade, fugindo um pouco do perfil principal dos pacientes do GAAPE que são as crianças até os 5 anos de idade.

Os Gráficos 37, 38, 39 e 40 apresentam as distribuições de probabilidades atinentes aos dados da especialidade.

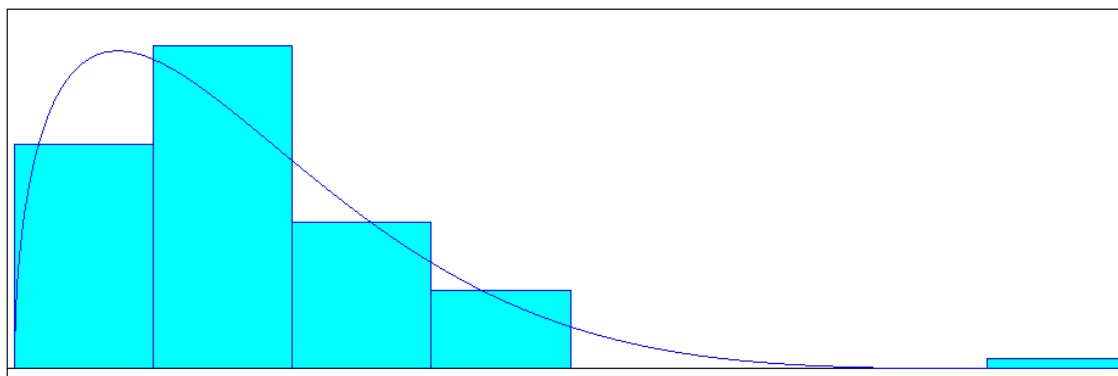


Gráfico 37 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Agendados e a Distribuição $-0,001 + 4,95 * \text{BETA}(1,49; 5,77)$

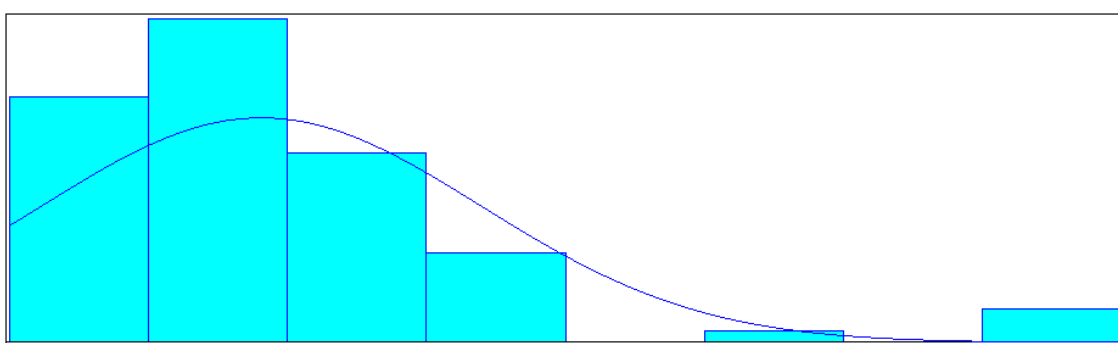


Gráfico 38 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição $\text{NORM}(0,678; 0,594)$

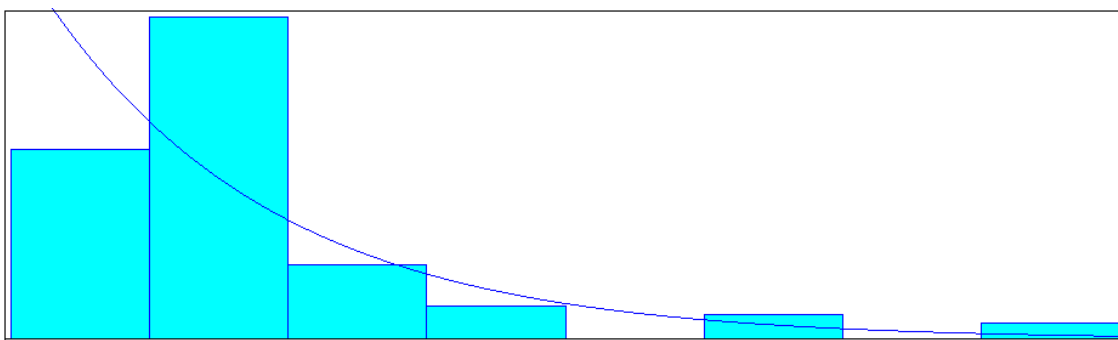


Gráfico 39 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Faltosos e a Distribuição $-0,001 + \text{EXPO}(3,74)$

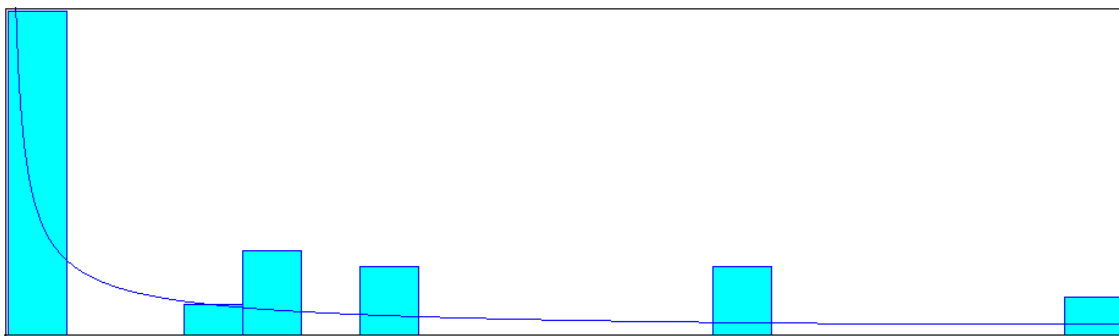


Gráfico 40 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes Extras e a Distribuição $-0,5 + 19 * BETA (0,28; 0,942)$

Além das distribuições acima utilizou-se no modelo as seguintes distribuições triangulares: tempo de espera para atendimento (10, 30, 50) minutos, tempo de atendimento (30, 60, 90) minutos e tempo para preenchimento de ficha e remarcação (3, 4.5, 6) minutos.

Em razão da versão do *software* foi estabelecida uma replicação de 40 dias.

5.2.5.1 Resultados Obtidos

Inicialmente foi feita a simulação da configuração atual da especialidade, que contava com 2 profissionais atendendo durante os 5 dias da semana e com um terceiro que atende somente em um dia da semana. Através de uma simples visualização dos resultados obtidos e dispostos na Tabela 14 é possível observarmos os consideráveis tempos e tamanhos da fila para atendimento, bem como a grande taxa de utilização dos profissionais. A simulação seguinte foi também realizada considerando 3 profissionais, porém com todos atendendo durante os 5 dias da semana.

Esta simples alteração provocou uma grande mudança nos resultados da simulação, acarretando drástica redução dos parâmetros apresentados na tabela. A inclusão de um quarto profissional trabalhando 5 dias além dos outros 3 já existentes (mantendo um atendendo apenas durante um dia da semana) não representa maiores alterações para as filas, somente na taxa de utilização dos membros da especialidade, conforme vemos abaixo. A partir daí julgou-se desnecessário a realização de novas simulações, uma vez que os resultados obtidos já eram plenamente satisfatórios.

Tabela 14 – Resultados Computacionais Atinentes à Especialidade
Neuropsicologia/Psicopedagogia

| N° Prof. | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização |
|----------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | |
| 3* | 7,68 | 30,85 | 12,71 | 53 | 0,9 |
| 3 | 0,31 | 4,5 | 0,5 | 10 | 0,76 |
| 4* | 0,26 | 3,8 | 0,4 | 8 | 0,65 |

Através dos Gráficos 41 e 42 podemos visualizar a evolução dos tempos e tamanhos das filas na situação em que o profissional que atende apenas durante um dia da semana passa a atender todos os dias ou quando mantemos a configuração atual de atendimento acrescida de mais um profissional que atenderia todos os dias da semana.

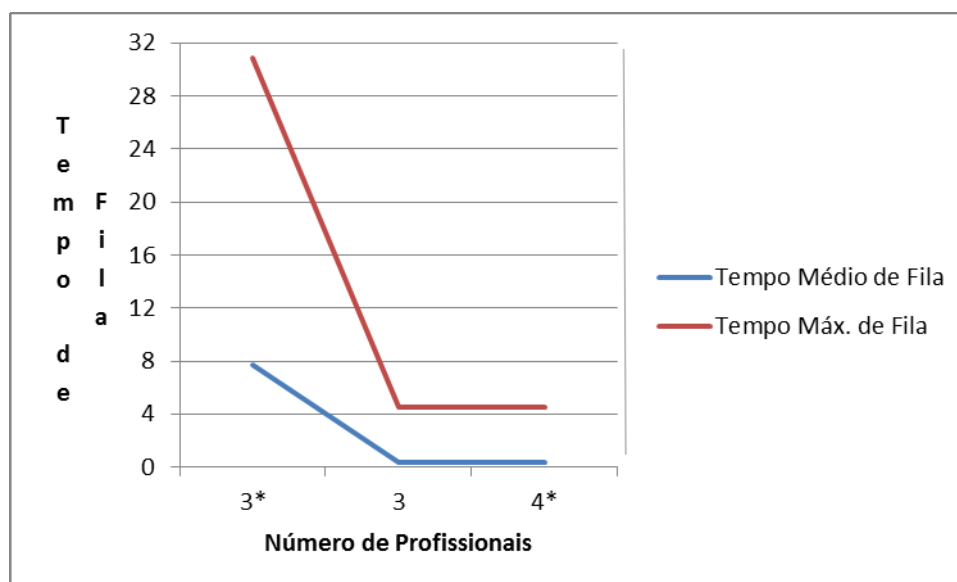


Gráfico 41 – Tempo de Fila para Atendimento na Especialidade
Neuropsicologia/Psicopedagogia

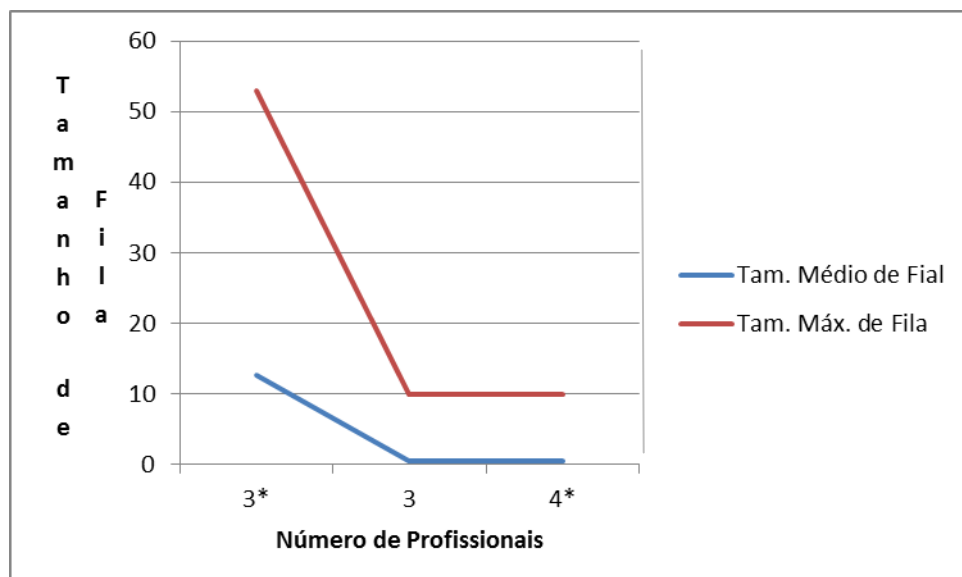


Gráfico 42 – Tamanho da Fila para Atendimento na Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia

No Gráfico 43 visualizamos uma brusca queda da taxa de utilização da especialidade que inicialmente estava em 90% e posteriormente em torno de 70% nas 2 situações simuladas em seguida

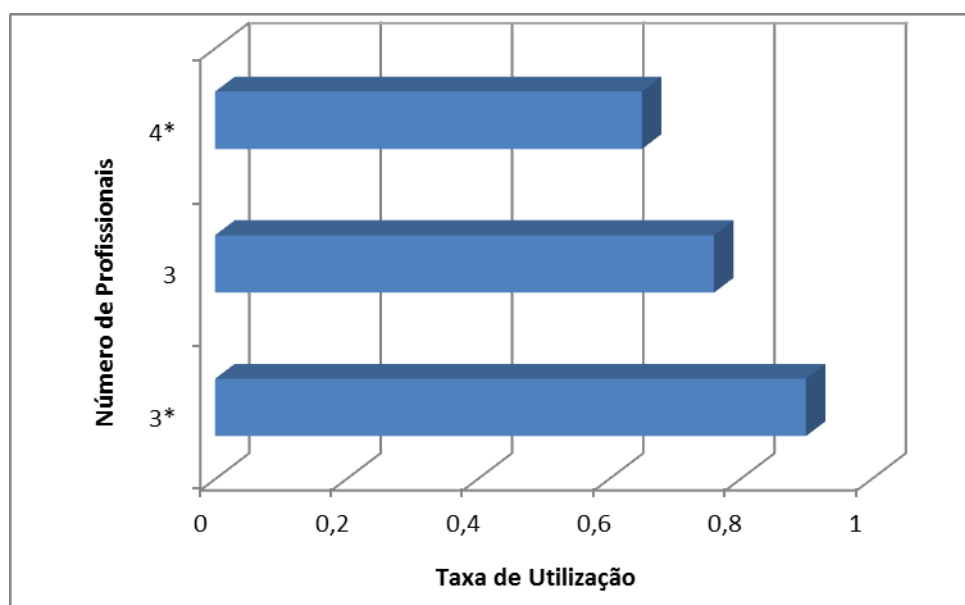


Gráfico 43 – Taxas de Utilização na Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia

5.3 Simulação Computacional de Adequação das Especialidades com as Metas de Atendimento Abaixo do Estipulado

Esta simulação tem por objetivo analisar as especialidades que estão com os índices de atendimentos de pacientes por hora abaixo do estipulado, verificando as respectivas capacidades de incrementos de demandas até o estabelecimento das metas. A Tabela 15 disponibiliza as metas e as médias dos atendimentos por especialidades obtidas no período do estudo.

Tabela 15 – Meta X Média de Atendimentos/Hora

| Especialidade | Meta (Atd/H) | Média de Atd/H |
|---|---------------------|-----------------------|
| Fonoaudiologia | 1,33 | 1,24 |
| Fisioterapia | 1,18 | 1,12 |
| Psicologia Infantil | 1 | 1,12 |
| Terapia Ocupacional | 1,17 | 1,02 |
| Pediatria do Desenvolvimento | 1,33 | 1,45 |
| Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental | 0,87 | 0,63 |
| Psiquiatria Infantil | 1,31 | 1,43 |
| Neuropsicologia/Psicopedagogia | 0,9 | 1,34 |
| Terapia de Família | 0,67 | 0,75 |

Com exceção da especialidade Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental, todas que estão trabalhando abaixo da meta não possuem filas para atendimento, o que é compreensível, pois fica evidente a existência de certo grau de demanda observada no período do estudo abaixo da capacidade dessas especialidades. No caso específico da Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental, o baixo número de atendimentos por hora deve-se ao fato peculiar da existência de um alto índice de absenteísmo e que será objeto de estudo posteriormente. Nas demais especialidades onde o número de atendimentos encontra-se acima da meta, não é possível uma adequação das metas sem o devido redimensionamento estudado em 5.2, uma vez que houve até uma extrapolação dos objetivos a serem cumpridos. Logo, restarão para simulação e análise, com o propósito de identificarmos as capacidades ociosas, apenas as especialidades Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

5.3.1 Simulação da Especialidade Fonoaudiologia

Como comentado, a especialidade fonoaudiologia possui uma média de atendimento abaixo da meta estipulada pelo setor, porém isto se deve ao dimensionamento da especialidade que consegue contemplar todos os pacientes com relativa folga.

Inicialmente foi feita a simulação do atendimento com base na demanda atual de pacientes que apresentou uma média de 1,24 atendimentos por hora durante o período do estudo e em seguida foi simulado um aumento de 10% na demanda dos pacientes para análise dos seus desdobramentos.

Na simulação inicial, a chegada dos pacientes obedece a uma distribuição de probabilidade de $-0,001 + \text{WEIB} (0,433; 1,8)$ e na segunda simulação, ao incrementarmos a demanda em 10%, a chegada dos pacientes corresponderá a uma distribuição de $-0,001 + \text{GAMM} (0,15; 2,36)$, conforme disposto nos Gráficos 44 e 45. O tempo de espera na recepção, de atendimento e para preenchimento de ficha e remarcação obedecem a distribuições triangulares de (10, 20, 30) minutos, (0,3; 0,5; 0,7) horas e (0,03; 0,05; 0,08) horas respectivamente, com base em informações obtidas na fase de coleta de dados.

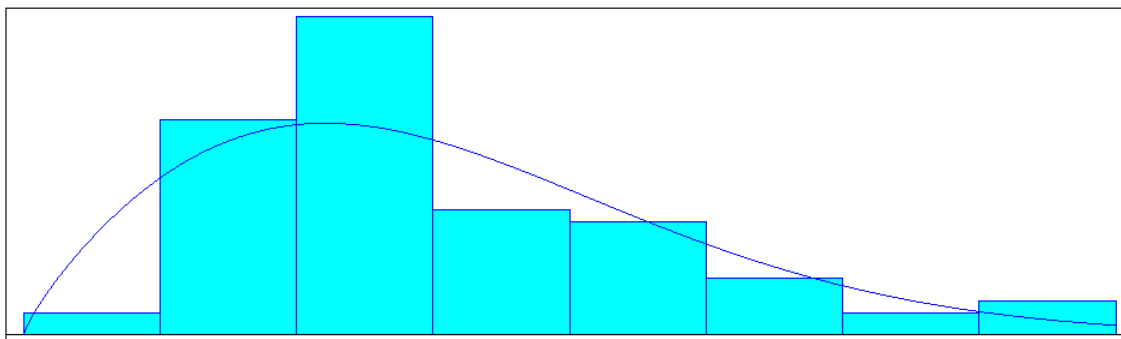


Gráfico 44 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Primeira Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{WEIB} (0,433; 1,8)$

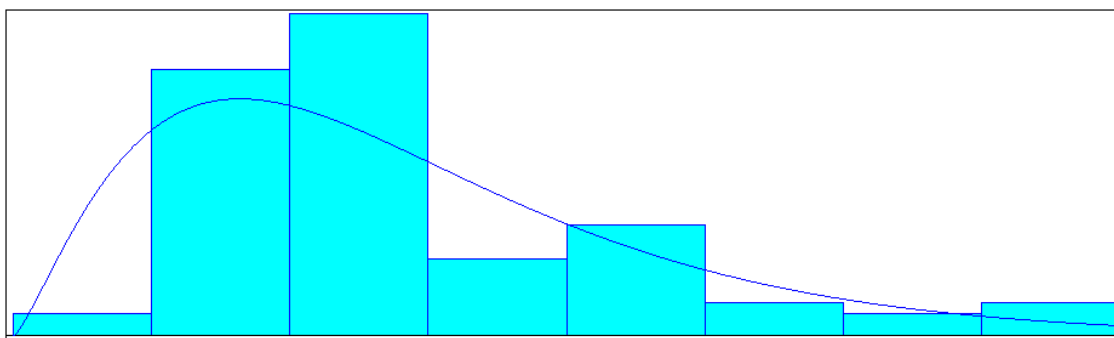


Gráfico 45 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Segunda Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM}(0,15; 2,36)$

5.3.1.1 Resultados Obtidos

A clareza dos resultados obtidos dispostos na Tabela 16 dispensa a construção de gráficos para a sua apresentação. Nela pode-se observar que ao aumentarmos a demanda de pacientes em apenas 10% ultrapassa-se a meta de 1,33 atendimentos/hora para especialidade. Analisando-se os demais dados da tabela, percebe-se que a consecução da meta se daria sem maiores problemas, pois continuaria sem a observância de filas e com uma baixa taxa de utilização dos profissionais no valor de 49%.

Isto posto, podemos inferir que é possível um aumento da meta em vigor para a especialidade sem causar qualquer prejuízo no atendimento. Para o caso de manutenção da meta, concluímos ser factível um aumento de 10% no atendimento de pacientes, ou seja, em torno de 35 crianças por mês. Na falta de pacientes na “janela” de idade ao qual o GAAPE atua, poderia ser estudada a possibilidade do atendimento daqueles que encontram-se realizando tratamento em clínicas/hospitais conveniados.

Tabela 16 – Resultados Obtidos na Simulação da Especialidade Fonoaudiologia

| Aumento Demanda | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização | Atd/Hora |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|----------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,45 | 1,24 |
| 10% | 0,007 | 0,7 | 0,018 | 4 | 0,49 | 1,36 |

5.3.2 Simulação da Especialidade Fisioterapia

Na especialidade Fisioterapia temos uma situação semelhante à ocorrida na Fonoaudiologia, onde existia no período do estudo uma estrutura que contemplava

toda a demanda, a ponto de não ser factível o atendimento da meta determinada que era de 1,18 Atendimentos/hora.

Na primeira simulação utilizaram-se os dados vigentes com o propósito de se obter os parâmetros para comparação com a simulação posterior, quando foi introduzido um aumento de apenas 5% sobre a demanda. Os Gráficos 46 e 47 apresentam as distribuições de probabilidade de chegada dos pacientes que mais se aproximam dos 2 casos. Os tempos de espera na recepção, de atendimento e para preenchimento de ficha/remarcação seguem distribuições triangulares de (10, 20, 30) minutos, (30, 50, 70) minutos e (2, 3, 5) minutos respectivamente.

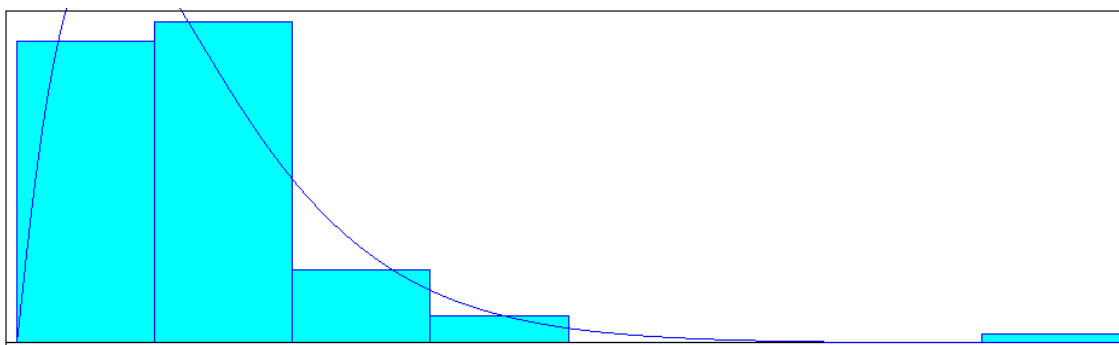


Gráfico 46 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Primeira Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM}(0,238; 2,09)$

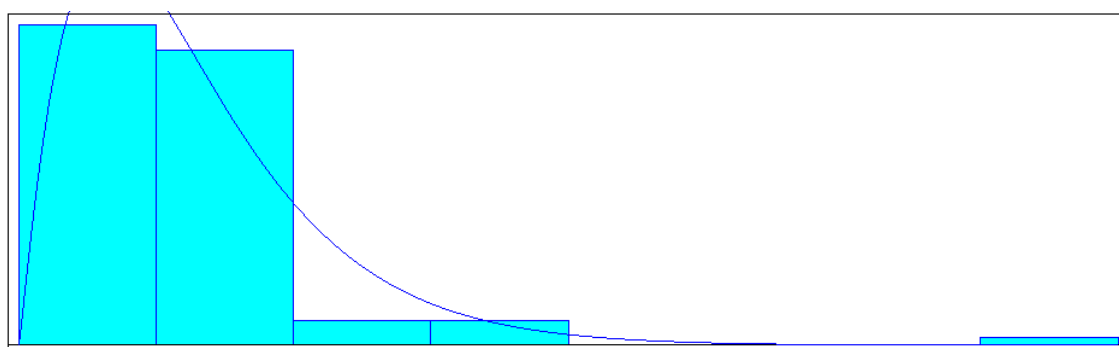


Gráfico 47 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Segunda Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{GAMM}(0,224; 2,11)$

5.3.2.1 Resultados Obtidos

Na Tabela 17 podemos visualizar os resultados obtidos quando do aumento de 5% na demanda de pacientes da especialidade Fisioterapia. Nela observamos que logo após o citado incremento chega-se à meta estipulada de atendimentos ainda sem a ocorrência significativa de filas e com uma taxa de utilização da especialidade

pouco acima de 60%.

Como o número de atendimentos por hora já se encontrava consideravelmente próximo à meta, a “lazeira” para melhoria dos resultados era pequena, porém se considerarmos que durante os 4 meses de estudo, a especialidade atendeu 1147 pacientes, temos que o incremento sugerido representaria um montante de 57 pacientes a mais atendidos no período, ou quase 15 por mês, em média.

Tabela 17 – Resultados Obtidos na Simulação da Especialidade Fisioterapia

| Aumento Demanda | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização | Atd/Hora |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|----------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | | |
| 0 | 0,012 | 1,67 | 0,05 | 6 | 0,59 | 1,12 |
| 5% | 0,018 | 1,9 | 0,06 | 7 | 0,62 | 1,18 |

5.3.3 Simulação da Especialidade Terapia Ocupacional

Na especialidade Terapia Ocupacional também há uma *rate* de atendimentos abaixo da meta pelos mesmos motivos já comentados nos dois casos anteriores.

Foram necessárias mais 3 simulações além do *status* inicial para verificarmos a evolução passo a passo do número de atendimentos por hora à medida que a demanda de pacientes era incrementada em 5%, 10% e 15% respectivamente. As curvas de probabilidade atinentes à entrada de pacientes para estas simulações estão representadas nos Gráficos 48, 49, 50 e 51. Os tempos de espera na recepção, tempos de atendimento e para preenchimento de ficha/remarcação obedecem às distribuições triangulares com base em informações obtidas na fase de coleta de dados, de (10, 15, 25) minutos, (20, 40, 60) minutos e (2, 3, 5) minutos respectivamente.

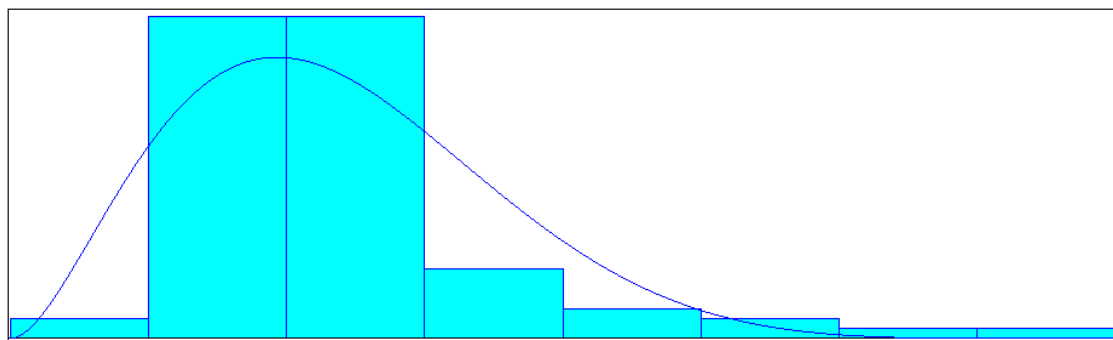


Gráfico 48 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Primeira Simulação e a Distribuição $-0,001 + 1,32 * BETA (2,82; 6,72)$

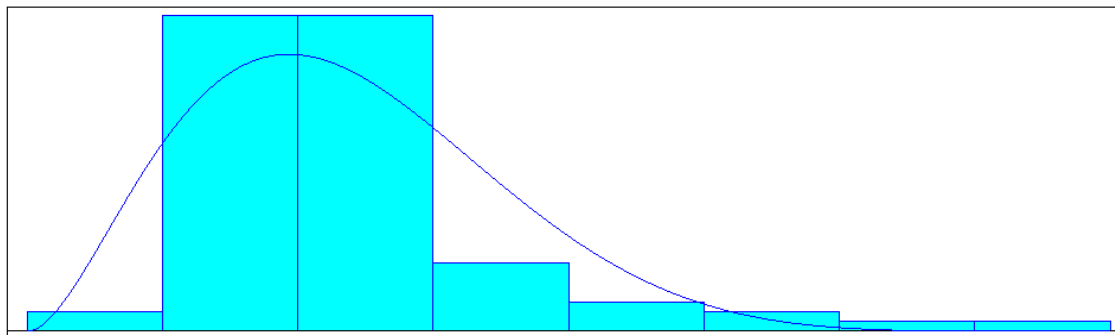


Gráfico 49 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Segunda Simulação e a Distribuição $-0,001 + 1,26 * \text{BETA} (2,84; 6,79)$

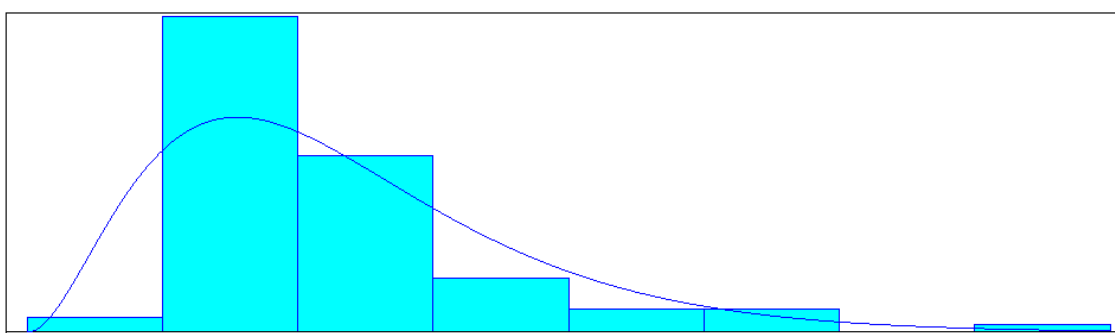


Gráfico 50 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Terceira Simulação e a Distribuição $-0,001 + \text{ERLA} (0,118; 3)$

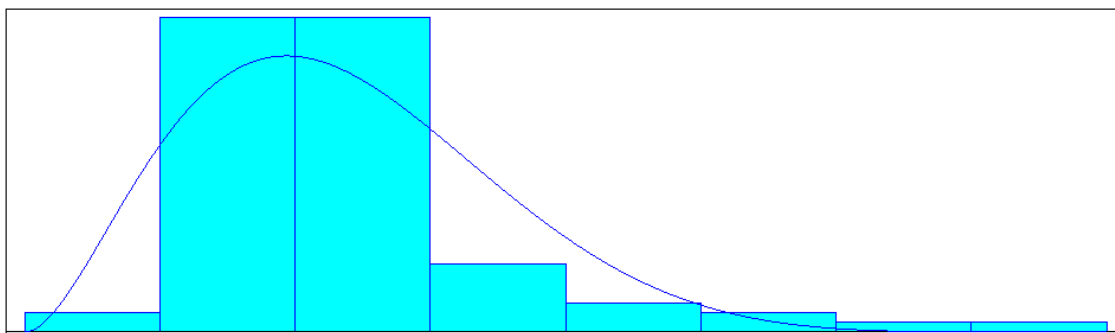


Gráfico 51 – Correlação entre os Dados de Entrada dos Pacientes na Quarta Simulação e a Distribuição $-0,001 + 1,15 * \text{BETA} (2,85; 6,8)$

5.3.3.1 Resultados Obtidos

A Tabela 18 apresenta uma síntese dos principais resultados obtidos nas simulações realizadas. À medida que se incrementou a demanda de pacientes para a especialidade, a taxa de utilização do serviço foi aumentando gradativamente até

chegar ao valor de 71%, ocasião esta em que a demanda apresenta um acréscimo de 15% e que se obtém um valor de 1.17 atendimentos/hora correspondente à meta estipulada. Este número de atendimentos/hora também foi aumentando gradativamente a cada simulação, conforme disposto na tabela abaixo, onde também podemos verificar que mesmo na última simulação realizada não houve praticamente formação de filas. O Gráfico 52 apresenta a evolução do número de atendimentos/hora e da taxa de utilização da especialidade em relação ao aumento da demanda de pacientes.

Vale destacar que um aumento de 15% na demanda corresponde a 200 pacientes a mais que poderiam ser absorvidos tranquilamente pelo sistema, no período do estudo que foi de 4 meses, o que resultaria em uma média de 50 pacientes por mês. Evidencia-se desta maneira que a especialidade Terapia Ocupacional está apta a receber um aumento da sua demanda e que no momento poderia atender pacientes que ora estão sendo tratados na rede conveniada.

Tabela 18 – Resultados Obtidos na Simulação da Especialidade Terapia Ocupacional

| Aumento Demanda | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização | Atd/Hora |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|----------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | | |
| 0% | 0,017 | 0,9 | 0,044 | 4 | 0,62 | 1,02 |
| 5% | 0,023 | 0,93 | 0,062 | 4 | 0,65 | 1,07 |
| 10% | 0,042 | 1,34 | 0,141 | 5 | 0,68 | 1,12 |
| 15% | 0,040 | 1,11 | 0,123 | 4 | 0,71 | 1,17 |

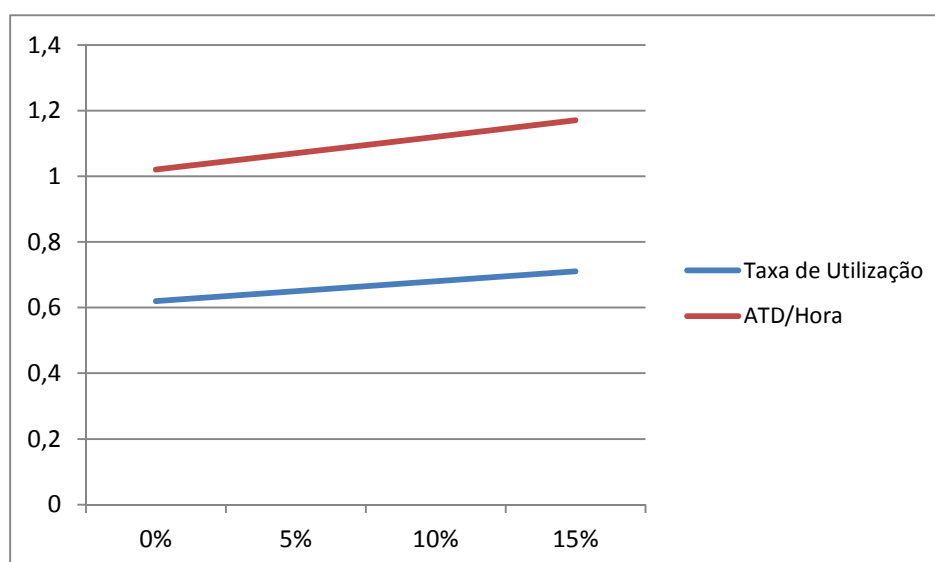


Gráfico 52 – Relação Aumento da Demanda de Pacientes X Taxa de Utilização da Especialidade e Número de Atendimentos/Hora

5.4 Simulação Computacional de Adequação do Número de Pacientes Marcados com a Taxa de Pacientes Faltosos

Foi dito em 5.3 que embora a especialidade Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental apresentasse um número de atendimentos/hora abaixo do estipulado, que o seu caso seria estudado posteriormente. Isto se deve, pois dentre as especialidades que apresentaram tal índice inferior à meta, conforme apresentado anteriormente na Tabela 15, o setor de atendimento em Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental era o único que apresentava filas para atendimento, pois nos demais casos tal ocorrência devia-se principalmente pelo fato de que essas especialidades apresentavam uma estrutura de atendimento com capacidade para suportar uma demanda maior do que a observada durante o estudo.

Como as demais especialidades que apresentaram filas para atendimento, visto em 5.1, não suportariam um incremento no seu número de pacientes marcados por já estarem com uma média de atendimentos/hora superior ao previsto, não haveria nenhuma iniciativa a ser tomada nesse sentido, diferentemente do caso da Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental que apresentou 0,63 atendimentos/hora no período do estudo, bem abaixo da meta de 0,87 atendimentos/hora.

Dessa forma, buscaremos simular o aumento do número de pacientes marcados, visto que a especialidade apresentou consideráveis índices de absenteísmo neste grupo (vide Tabela 19), e estudar o impacto no número de atendimentos/hora assim como nas filas para atendimento para a especialidade Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental.

Tabela 19 – Percentual de Absenteísmo da Especialidade Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental

| Especialidade | %Faltas Fev | %Faltas Mar | %Faltas Abril | %Faltas Maio | %Total de Faltas |
|----------------------------|-------------|-------------|---------------|--------------|------------------|
| Psic.Ind./ Av.Id.Mental | 44% | 51,5% | 20% | 19,5% | 33,1% |

Ao analisarmos a tabela acima é perceptível o alto grau de absenteísmo na especialidade, superando as demais, como pôde ser visto no Gráfico 11 que foi apresentado no Capítulo 4.

Vale lembrar que, conforme descrito em 5.2.3, existe somente um profissional que presta atendimento em Psicologia Individual/Avaliação de Idade Mental apenas durante 4 dias da semana e que foi realizada a simulação do seu atendimento

obtendo-se resultados bem próximos da situação ora corrente, dentre eles o número de 0.65 atendimentos/hora consonante com o que foi obtido na realidade. Além disso, foram realizadas simulações buscando-se adequar o número de pacientes agendados em relação aos pacientes faltosos, procurando-se uma melhoria quantitativa do atendimento, onde foram simulados aumentos do número de pacientes agendados em 10%, 15% e 20%. Para tal, o Gráfico 26 apresentado em 5.2.3 que representa os dados de entrada relativos aos pacientes marcados que compareceram foi substituído pelos Gráficos 53, 54 e 55 abaixo.

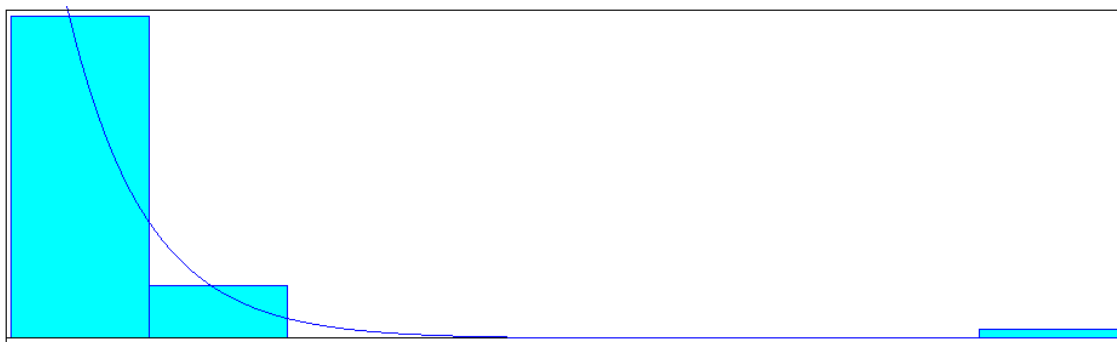


Gráfico 53 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram Acrescidos em 10% e a Distribuição $-0,001 + \text{EXPO}(2,12)$

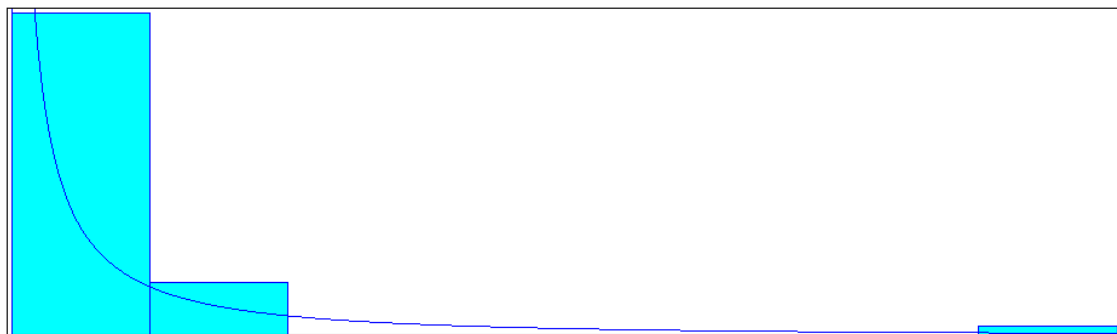


Gráfico 54 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram Acrescidos em 15% e a Distribuição $-0,001 + \text{WEIB}(0,763; 0,387)$

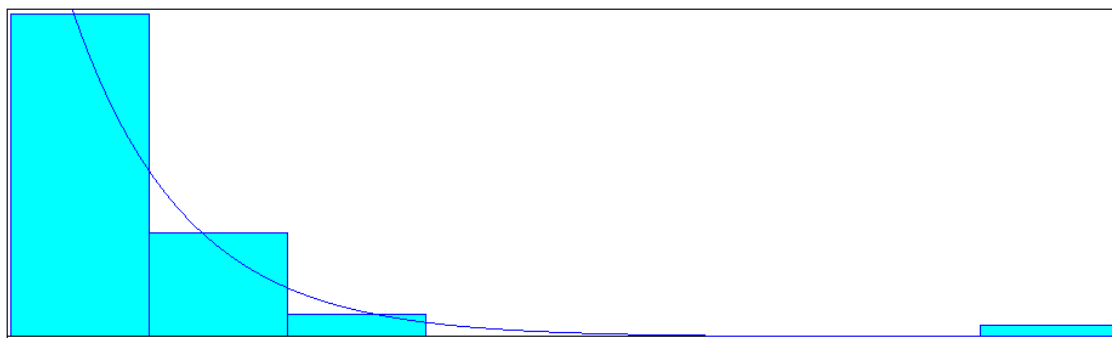


Gráfico 55 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram Acrescidos em 20% e a Distribuição $-0,001 + EXPO (1,53)$

5.4.1 Resultados Obtidos

A Tabela 20 apresenta uma síntese dos resultados obtidos das simulações. Nela pode-se observar que ao aumentarmos em 10% os pacientes agendados para atendimento, o número de atendimentos/hora passa de 0,63 para 0,70 e também ocorre uma ligeira diminuição dos tempos e tamanhos das filas para atendimento. Porém ao aumentarmos em 15% já não há qualquer ganho no número de atendimentos/hora e ainda ocorre um ligeiro aumento das filas que fica mais evidenciado no caso de aumento em 20%, concorrendo inclusive para a diminuição do número de atendimentos/hora em decorrência deste aumento das filas.

Pode-se observar também a alta taxa de utilização da especialidade em quaisquer dos casos, mesmo com o número de atendimentos/hora abaixo da meta, o que deixa evidente que este baixo índice não é causado pelo alto grau de absenteísmo observado na especialidade, como se imaginava. Em 5.2.3 foram realizadas simulações combinando o aumento dos dias de trabalho do profissional responsável por esta especialidade com o aumento do número de profissionais e resultados favoráveis foram obtidos e apresentados.

Tabela 20 – Síntese dos Resultados Obtidos

| Aumento de Pac. Agendados | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização | Atd/ Hora |
|---------------------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|-----------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | | |
| 0% | 14,56 | 39,4 | 18,87 | 61 | 0,99 | 0,65 |
| 10% | 13,11 | 37,65 | 15,64 | 50 | 0,99 | 0,70 |
| 15% | 13,98 | 40,06 | 15,60 | 62 | 0,99 | 0,70 |
| 20% | 15,11 | 38,44 | 20,79 | 67 | 0,99 | 0,63 |

O Gráfico 56 apresenta a variação dos tempos médios de fila para

atendimento. Conforme apresentado na tabela acima se pode notar claramente uma queda destes tempos somente até o aumento de 10% dos pacientes agendados. Daí em diante os tempos seguem uma tendência de aumento.

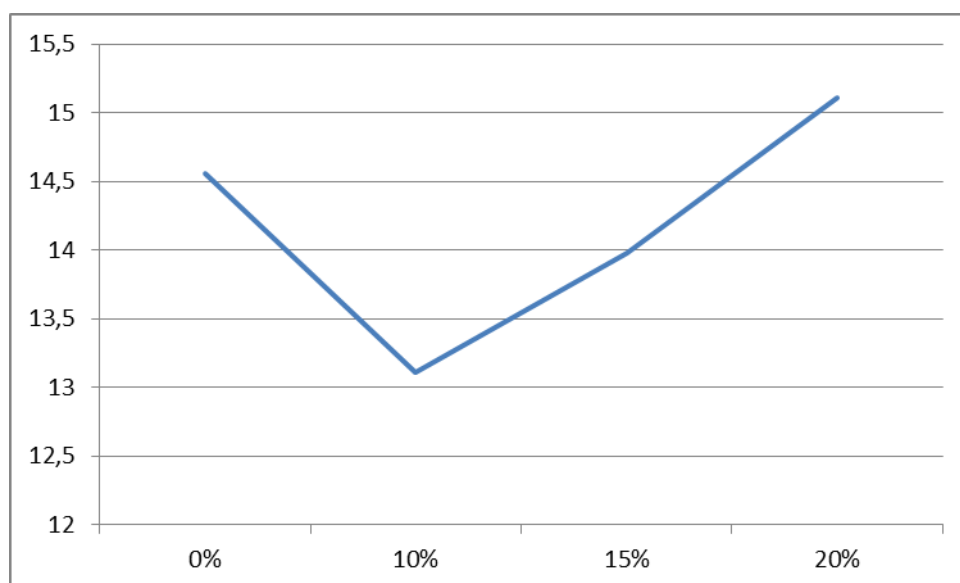


Gráfico 56 – Evolução dos Tempos Médios para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados

Já os tempos máximos de atendimento pouco variam, oscilando próximo a 40 horas, conforme visto no Gráfico 57.

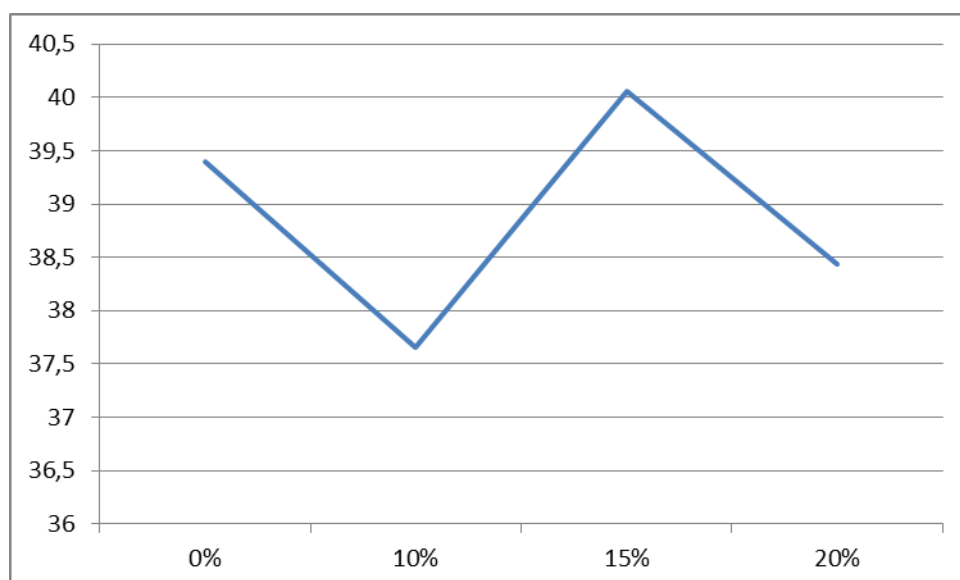


Gráfico 57 – Evolução dos Tempos Máximos para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados

O comportamento dos Gráficos 58 e 59 que apresentam os tamanhos médios e máximos das filas é similar aos 2 apresentados anteriormente.

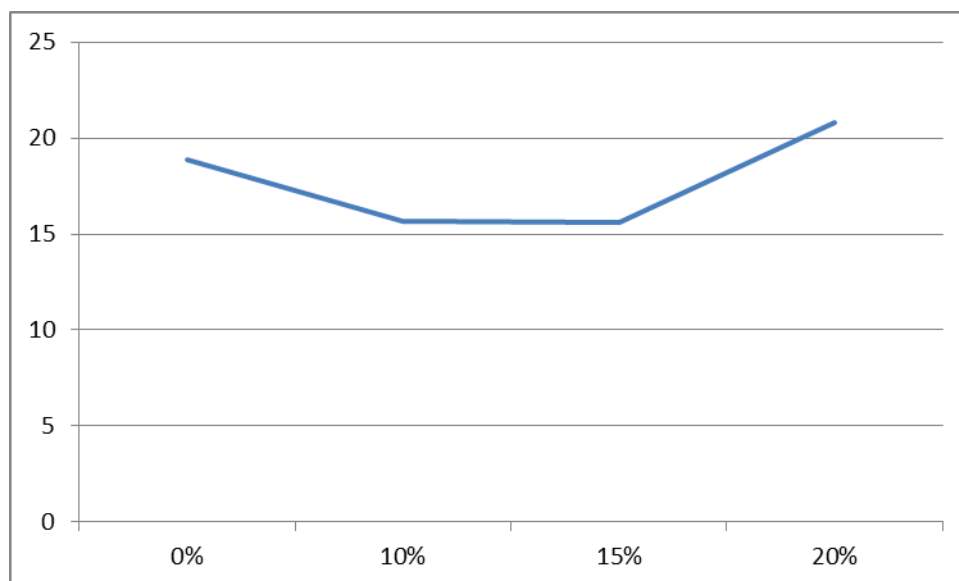


Gráfico 58 – Evolução dos Tamanhos Médios das Filas para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados

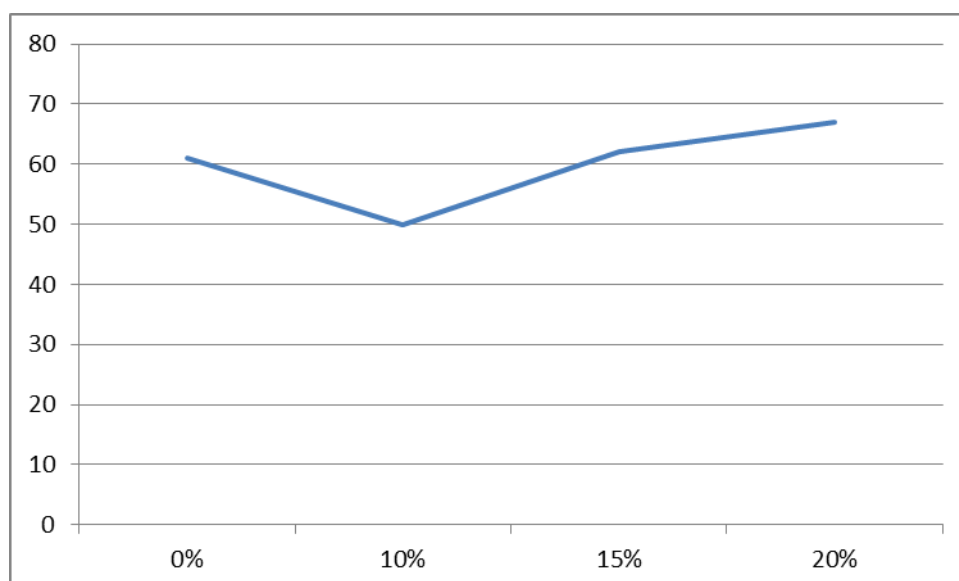


Gráfico 59 – Evolução dos Tamanhos Máximos das Filas para Atendimento X Aumento dos Pacientes Agendados

No Gráfico 60 podemos verificar que mesmo com o aumento dos pacientes agendados, após o acréscimo de 10% o número de atendimentos/hora começa a diminuir, dando sinais de um sistema já sobrecarregado.

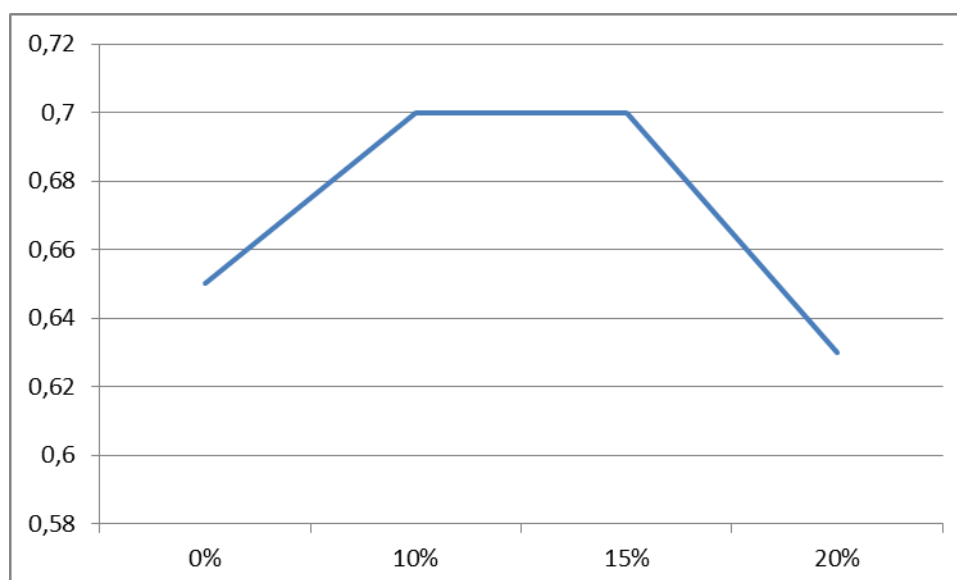


Gráfico 60 – Evolução do Número de Atendimentos/Hora X Aumento dos Pacientes Agendados

5.5 Simulação Computacional da Adequação da Relação entre Percentual de Atendimentos e Percentual de Horas Trabalhadas por Turnos

Durante a fase de coleta de dados foi observado que em algumas especialidades havia um descompasso entre o percentual de disponibilidade para atendimento em determinado turno e o percentual de atendimentos naquele turno, de modo que nesses casos, ocorria que um turno (manhã ou tarde) poderia ficar sobrecarregado em detrimento de outro com um regime de atendimento muito mais folgado. As Tabelas 6 e 8, apresentadas no Capítulo 4, evidenciam tais fatos.

Com a finalidade de não estendermos muito este trabalho, foi estudado o impacto desta adequação entre turnos de atendimento e a distribuição dos pacientes apenas para as especialidades que apresentavam filas, visando mensurar a possibilidade de melhoria do serviço prestado.

5.5.1 Simulação da Especialidade Psiquiatria Infantil

Nesta especialidade tínhamos um percentual de 83,33% das horas trabalhadas e de 88,01% dos pacientes atendidos, ambos durante o turno da manhã. Esta diferença na relação entre as horas trabalhadas e pacientes atendidos, neste caso não era muito relevante, porém como havia uma recorrente formação de filas para atendimento, optou-se por realizar uma simulação onde houvesse uma similar distribuição entre o percentual trabalhado e o atendido. Para tal, foi comparada a

simulação já realizada em 5.2.2, baseada na situação vigente à época, com a simulação de um atendimento realizado em que se obedecia à proporcionalidade supracitada em que os dados de entrada apresentados no Gráfico 19 foram substituídos pelos apresentados no Gráfico 61.

As simulações foram feitas com base em um tempo de 40 dias em razão das restrições do software utilizado quanto ao número máximo de entidades.

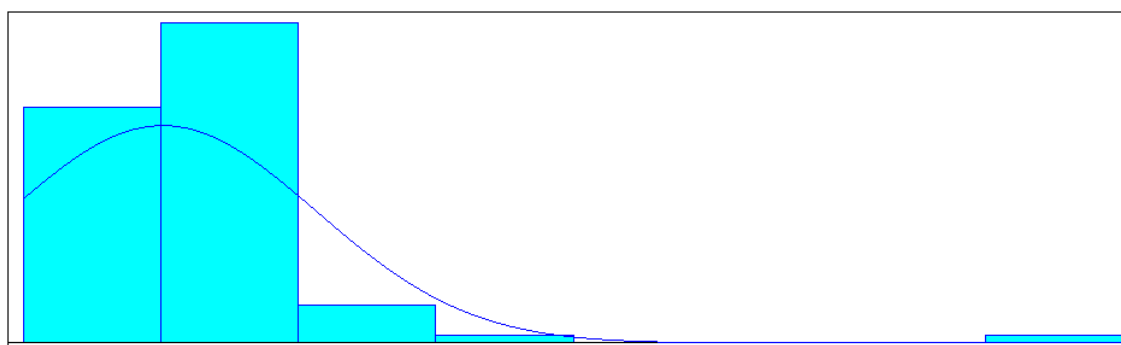


Gráfico 61 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição NORM (0,758; 0,838)

5.5.1.1 Resultados Obtidos

A Tabela 21 dispõe os resultados obtidos, onde a simulação 1 refere-se à situação vigente à época do estudo e a simulação 2 foi realizada após a redistribuição dos atendimentos vislumbrando-se uma situação ideal onde houvesse uma igual proporcionalidade entre o percentual de horas trabalhadas e de pacientes atendidos entre os turnos.

Tabela 21 – Resultados Obtidos

| Simulação | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização | Pac.Atd |
|-----------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | | |
| 1 | 5,96 | 35,18 | 9,77 | 60 | 0,9736 | 370 |
| 2 | 6,18 | 33,43 | 9,89 | 55 | 0,9744 | 371 |

Pode-se observar que para esta especialidade os ganhos obtidos com esse tipo de ajuste são mínimos, praticamente desprezíveis. O número de pacientes atendidos aumentou em apenas 1 unidade e os demais parâmetros representados permanecem praticamente inalterados, com exceção para o tempo e tamanho máximo de fila que apresentam uma discreta redução. Tais resultados dispensam a

construção de gráficos para sua visualização, em razão de sua clarividência. Daí conclui-se que os ajustes feitos não corroboram para o alcance de melhores resultados no desempenho desta especialidade.

5.5.2 Simulação da Especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia

Neste caso 79,82% dos pacientes foram atendidos no turno da manhã, enquanto o percentual de horas trabalhadas neste mesmo turno foi de 86,23%, demonstrando uma correlação pouco desequilibrada entre as partes, mas que mereceu um estudo pelos mesmos motivos descritos na situação anterior.

Feita uma nova distribuição dos pacientes entre os turnos visando atender o mesmo percentual de horas de trabalho, foi obtida uma nova distribuição de probabilidade, apresentada no Gráfico 62, em substituição à apresentada no Gráfico 38 na simulação apresentada em 5.2.5.

As simulações foram feitas com base em um tempo de 40 dias em razão das restrições do software utilizado quanto ao número máximo de entidades.

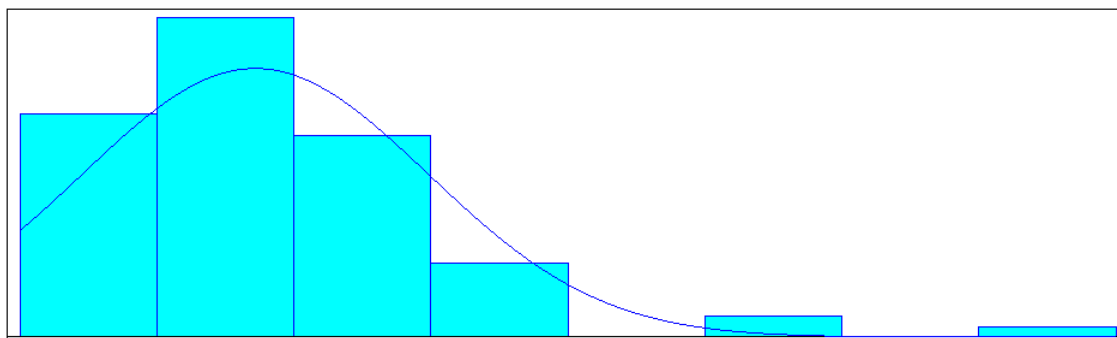


Gráfico 62 – Correlação entre os Dados de Entrada de Pacientes Marcados que Compareceram e a Distribuição NORM (0,643; 0,474)

5.5.2.1 Resultados Obtidos

Na Tabela 22 encontram-se os principais resultados obtidos da primeira simulação, realizada inicialmente e já apresentada em 5.2.5 e também da segunda simulação, em que foi considerada a adequação das proporcionalidades entre as horas de trabalho e pacientes atendidos por turno.

Tabela 22 – Resultados Obtidos

| Simulação | Tempo fila | | Tamanho fila | | Taxa Utilização | Pac.Atd |
|-----------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------|
| | Tempo Médio | Tempo Máximo | Tamanho Médio | Tamanho Máximo | | |
| 1 | 7,68 | 30,85 | 12,71 | 53 | 0,9 | 350 |
| 2 | 13,51 | 41,65 | 23,92 | 80 | 0,91 | 334 |

Nota-se uma situação peculiar neste caso, em que após a adequação do número de pacientes por turno, obteve-se como resultado uma piora no desempenho do sistema, com aumento dos tempos e tamanhos das filas, da taxa de utilização, além de uma diminuição no número de pacientes atendidos. A explicação para isto reside no fato de que embora o número de pacientes/hora atendidos na parte da manhã (1,24) fosse consideravelmente menor que na parte da tarde (1,97), ambos já se encontravam bastante acima da meta de 0,9 pacientes/hora, porém como o número de atendimentos realizados de manhã corresponde a praticamente quatro vezes aos do turno da tarde, qualquer acréscimo de pacientes nesse horário irá gerar um impacto muito maior no desempenho do sistema como um todo.

As outras duas especialidades que apresentaram filas para atendimento, conforme apresentado em 5.2 na Tabela 9, foram a Psicologia Infantil e a Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental. Entretanto, a especialidade Psicologia Infantil atendeu 78,71% dos seus pacientes na parte da manhã enquanto trabalhou 76,36% do seu tempo no mesmo período, o que demonstra ter havido uma relação de proporcionalidade bastante próxima entre as partes no período do estudo, não cabendo maiores ajustes neste quesito. Já a especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental possui apenas um profissional que atendia somente no turno matinal, não cabendo qualquer ajuste neste sentido.

Capítulo 6 – Conclusão

6.1 Conclusões Obtidas da Simulação Realizada no GAAPE

Como já comentado, este estudo de caso teve como propósito dar continuidade ao trabalho do Professor Mário Jorge quanto à aplicação da simulação a eventos discretos para análise do fluxo de pacientes no setor médico-hospitalar, dentro da linha de pesquisa em gestão pública do Programa de Engenharia de Produção da COPPE.

As pesquisas relacionadas às filas e fluxos de pacientes em hospitais e clínicas são bastante recorrentes no mundo inteiro, uma vez que tal ocorrência tem um impacto direto na qualidade de vida da população, porém estudos nessa área voltados para crianças com necessidades especiais ainda são bastante incipientes, principalmente no Brasil, não sendo encontradas referências quanto à aplicação da simulação nesta área especificamente, uma vez que o conceito de um atendimento integrado reunindo diversas especialidades em um único setor para esse tipo de paciente ainda é relativamente novo quando comparado com o atendimento convencional.

Durante a realização dos questionários junto aos responsáveis pelos pacientes notou-se inicialmente certa desconfiança, mesmo com a garantia da manutenção do anonimato, quanto ao apontamento de possíveis deficiências do sistema. O mesmo também pôde ser observado em relação a alguns profissionais responsáveis pelo atendimento durante a fase de coleta de dados, receosos que o estudo pudesse apontar culpados por alguma falha que porventura existisse. No entanto, todos foram compreendendo o escopo do trabalho de modo que esta dificuldade inicial foi logo transposta.

A coleta de dados que viriam a compor o arcabouço no qual esta dissertação está fundamentada foi bastante facilitada pela existência de diversos documentos, planilhas de controle de atendimentos e pela existência do Serviço de Atendimento Médico e Estatística que consolida todas essas informações por especialidades e profissionais mensalmente.

Passadas as informações preliminares cabe-nos discorrer sobre os resultados obtidos das simulações computacionais.

Quanto ao desempenho das especialidades com algum apazamento para novas consultas, todas apontam para a necessidade do aumento do número de profissionais.

Na simulação da especialidade Psiquiatria Infantil, que contava com 2 profissionais, observamos que através do acréscimo de apenas um profissional obtiveram-se ganhos consideráveis tanto na taxa de utilização do setor, que chegava a quase 100% e foi reduzida para 68%, quanto na redução das filas para atendimento, cujo tempo médio tornou-se baixíssimo em relação ao encontrado anteriormente. Já ao simularmos a adequação entre o percentual de pacientes atendidos e de horas trabalhadas em um mesmo turno, que apresentavam uma diferença de 5%, não foi obtido qualquer ganho. Embora seja recomendável haver este equilíbrio para o planejamento do atendimento por turnos, neste caso, por haver apenas uma pequena diferença proporcional entre essas partes, uma alteração da distribuição dos pacientes não acarretou as melhorias esperadas.

Para a simulação da especialidade Psicologia Individual/Avaliação da Idade Mental que dispunha de apenas 1 profissional atendendo apenas 4 dias da semana, o aumento de 1 dia de trabalho para que o atendimento pudesse ser disponibilizado de segunda a sexta não produziu maiores efeitos sobre a fila, apenas reduzindo a taxa de utilização de 99% para 79%, o que já é um dado relevante, mas não suficiente. Porém ao introduzirmos mais um profissional atendendo os 5 dias da semana, obtém-se uma redução de 6 vezes em relação ao tempo médio para atendimento anterior e uma taxa de utilização de 76%, melhorando muito a performance do sistema. A introdução de mais um profissional torna o atendimento praticamente imediato, no entanto deve-se antes analisar cautelosamente a relação custo-benefício da contratação de um terceiro profissional, principalmente considerando a satisfação dos clientes e a devida manutenção do tratamento dentro das periodicidades devidas. Também foi visto que esta especialidade apresentava um grande índice de absenteísmo de seus pacientes, o que gerou uma expectativa que as suas filas eram causadas em parte por este motivo, uma vez que ela apresentava um índice de atendimentos/hora bem abaixo da meta, mas ao aumentarmos a demanda de pacientes com o intuito de suprir as faltas e reduzir o aprazamento percebeu-se que o sistema praticamente não reage, visto que mesmo atendendo abaixo do estipulado a sua taxa de utilização era de 99%, denotando que além da necessidade de mais um profissional a especialidade está com uma meta de atendimentos superdimensionada para a sua estrutura.

O dimensionamento do número de profissionais da especialidade Psicologia Infantil é um pouco mais simples, visto que a mesma apresentou filas somente nos 2 primeiros meses do estudo, a partir de então o aprazamento para novas consultas tornou-se imediato. Feita a simulação constatou-se que se fosse aumentado o

número de profissionais de 3 para 4 nesta especialidade não haveria a formação de tais filas. Também foi visto que nela não há possibilidade de aumento da demanda para compensar possíveis faltas, uma vez que já se encontra atendendo um quantitativo de pacientes acima da meta e também não se pôde simular um ajuste na relação de proporcionalidade entre pacientes atendidos e horas trabalhadas por turno, uma vez que esta relação já se encontra estabelecida.

Na especialidade Neuropsicologia/Psicopedagogia que possuía 2 profissionais atendendo os 5 dias da semana e 1 atendendo somente um dia da semana constatou-se através dos resultados computacionais da simulação que bastaria o aumento da jornada de trabalho com todos atendendo de segunda a sexta para que o aprazamento se normalizasse, ao contrário da situação vigente na época do estudo onde a mesma figurava como a especialidade com maiores esperas para novas consultas. Uma tentativa de ajustar a pequena diferença percentual entre os pacientes atendidos no turno da manhã (79,82%) e as horas nele trabalhadas (86,23%) não obteve sucesso pelos motivos apresentados em 5.5.2.1.

Os resultados obtidos em 5.3 expressam a capacidade que as especialidades Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional têm de absorver um número maior de pacientes, possibilitando uma possível ampliação do serviço prestado, caso necessário. Esta capacidade poderia ser utilizada, por exemplo, para receber pacientes fora da faixa etária absorvida pelo GAAPE que são atendidos por instituições conveniadas, possibilitando uma economia de recursos financeiros.

6.2 Considerações Finais

Este estudo de caso apresenta algumas peculiaridades inerentes a uma unidade de saúde militar, principalmente relativa à disponibilidade dos profissionais de saúde. Os mesmos, além das atividades ligadas à medicina, também cumprem atribuições administrativas internas, concorrem à escala de serviço, realizam cursos obrigatórios de carreira, embarcam em navios da Marinha a fim de realizarem atendimentos médicos atinentes às Assistências Cívico-Sociais Brasil afora, são enviados para atendimentos em hospitais de campanha em situações de catástrofes, como a ocorrida na região serrana do RJ recentemente ou como na última epidemia de dengue, entre outros. Tais atividades, por mais nobres que sejam, impactam diretamente na disponibilidade do serviço e no estabelecimento das metas de atendimento, propiciando a formação de filas em situações que normalmente não ocorreriam e, portanto sugere-se a adoção de estudos e medidas que visem à

manutenção dos profissionais o máximo de tempo possível dedicados exclusivamente ao GAAPE, principalmente no tocante às atividades administrativas que poderiam ser delegadas à pessoal contratado especificamente para isto.

Apesar das especificidades comentadas acima, o GAAPE pela sua característica de atendimento integrado, presta um atendimento que pode ser encontrado similarmente apenas em algumas entidades filantrópicas, mas raramente oferecido na rede pública do Sistema Único de Saúde (SUS) e que, portanto, os benefícios e ensinamentos obtidos podem ser aplicados em outras instituições.

O SSM atende a cerca de 300.000 usuários, os quais em torno de 70% residem no Rio de Janeiro e Grande Rio. Dessa forma, a avaliação quanto ao dimensionamento deste serviço reveste-se de grande importância, considerando ser o único local na região a oferecer esse tipo de tratamento. Tal fato foi percebido como a maior fonte de reclamação dos responsáveis pelos pacientes, que muitas vezes moram em locais distantes, como a Baixada Fluminense e Niterói, e têm que fazer grandes deslocamentos até a PNNSG na Tijuca. Outro fator observado e já comentado, também decorrente da centralização do serviço foi que, em razão das despesas de transportes o número de pacientes faltosos aumenta no final de cada mês.

Foi constatado “*in loco*” que a utilização de um prontuário eletrônico agiliza e facilita o atendimento, pois o profissional pode ver, através da sua tela no computador, todo o histórico do paciente e nele fazer os lançamentos devidos, ao contrário da maioria dos hospitais públicos que utilizam fichas e fazem os lançamentos manualmente, o que leva mais tempo, contribui para a formação de filas, além de ser mais suscetível a danos e desaparecimentos. No entanto, o sistema ora em uso permite a marcação de no máximo uma consulta por semana por paciente, não contemplando o requisito multidisciplinar atrelado ao GAAPE, onde geralmente o paciente possui mais de um tipo de *déficit* e é paralelamente atendido por mais de uma especialidade. Para contornar essa restrição do sistema, a marcação é feita em nome dos responsáveis ou até dos próprios médicos de maneira a “forçá-lo” a aceitar mais de um agendamento em uma mesma semana, quando necessário. Sugere-se uma verificação do funcionamento do sistema de marcação de consultas e atendimentos em outras unidades hospitalares com o propósito de permitir a marcação de mais de uma consulta no mesmo dia até mesmo em outros serviços, onde o paciente poderia ser beneficiado com uma considerável redução da quantidade de deslocamentos até a policlínica.

Por fim, é importante citar mais uma vez que todos os apontamentos

decorrentes deste trabalho não levam em consideração os custos, a capacidade financeira e os aspectos burocráticos inerentes à instituição, cabendo única e exclusivamente ao gestor responsável a análise e a aplicação de tais sugestões.

6.3 Sugestões para Trabalhos Futuros

O emprego da simulação a eventos discretos no campo da saúde já é uma realidade que vem se consolidando cada vez mais no Brasil, mostrando-se capaz de melhorar o atendimento prestado através do dimensionamento adequado dos recursos materiais e humanos, como visto neste estudo de caso.

Inúmeras contribuições ainda podem ser feitas no âmbito deste trabalho, sob outros enfoques, com o propósito de melhorar ainda mais o funcionamento do sistema, otimizando a qualidade do serviço prestado. Nesse sentido, uma sugestão para trabalho futuro seria a concepção de uma simulação paralela contemplando as especialidades de forma integrada, uma vez que existem muitos pacientes que se submetem a tratamentos distintos dentro do GAAPE, o que possibilitaria também a melhor alocação dos mesmos, visando o recebimento de atendimentos complementares por mais de uma especialidade em um mesmo dia.

Outra sugestão seria a realização de um estudo da origem dos pacientes, identificando as regiões do estado onde se concentram as maiores demandas por especialidade e posteriormente simular o estabelecimento de núcleos de atendimento nos ambulatórios que já existem, quantificando a estrutura mínima para tal, de forma a reduzir o deslocamento desses pacientes, propondo uma descentralização do serviço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHÃO FILHO, N., 2002, *A Simulação como Método de Avaliação da Qualidade de Atendimento Hospitalar: O Caso da Emergência de um Hospital Municipal*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ALTIOK, T., MELAMED, B., 2007, *Simulation Modeling and Analysis with Arena*. 1ed. San Diego, Elsevier Science.

ANDRADE, S. F., 2010, *Simulação baseada em agentes para alocação de pessoal em procedimento de classificação de risco na emergência de um hospital*. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

BANKS, J., CARSON, J.S., NELSON, B.L., NICOL, D. M., 2009, *Discrete-Event System Simulation*. 5 ed. New Jersey, Prentice Hall.

BELLIDO CULLAHUACHO, J. G., 1998, *Um Modelo de Simulação Estocástica para o Problema de Admissão Hospitalar*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

BLANCHARD, B. S., FABRYCKY, W. J., 1990, *Systems Engineering and Analysis*. 1 ed. New Jersey, Prentice Hall.

BORGES-OSÓRIO, M. R., ROBINSON, W. M., 1993, *Genética Humana*. 1 ed. Rio Grande do Sul, UFRGS.

BUSCÁGLIA, L., 1997, *Os Deficientes e seus Pais: Um Desafio ao Aconselhamento*. 3 ed. Rio de Janeiro, Record.

CARÂP, L. J., 1997, *A Satisfação do Usuário como Meta da Gestão pela Qualidade Total. Qual a Sua Real Dimensão nos Serviços de Assistência Médico-Hospitalar – A Experiência do Hospital Orêncio de Freitas*. Tese de M.Sc., EAESP/FGV, São Paulo, SP, Brasil.

CARÂP, L. J., 2005, *Proposta de Modelo de Racionalização Baseado em Simulação por Computadores para Definição, Alocação e Utilização Eficiente dos Recursos Hospitalares*. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CHAGAS C. D., 2003, *Simulação em Emergência Médico-Hospitalar: Um Estudo de Caso no Hospital Municipal Miguel Couto*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CHWIF, L., MEDINA, A. C., 2007, *Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações*. 2 ed. São Paulo, Ed. Do Autor.

COHEN, M. D., ARDORE, M., HONDA, R. A., SAMEJINA, A., SARRUF, M.C., SILVA, B. P. A., 1994, *Ações Integradas na Reabilitação de Crianças Portadoras da Síndrome de Down*. In: *Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional em Pediatria*. Monografias Médicas, 2 ed, v.2, pp. 266-281, São Paulo, Sarvier.

DECRETO PRESIDENCIAL nº 3298 de 20 de dezembro de 1999, *Regulamenta a Lei 7.853 de 24 de outubro de 1989*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 12 ago. 2010.

DECRETO PRESIDENCIAL nº 95.870, de 24 de março de 1988, *Altera a Denominação, o Posto do Diretor, e Estabelece a Subordinação do HNNSG, e dá outras providências*. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/sicon/ListaReferencias.action?codigoBase=2&codigoDocumento=132036>. Acesso em: 04 ago. 2010.

DECRETO PRESIDENCIAL nº 92.512, de 02 de abril de 1986, *Estabelece Normas, Condições de Atendimento e Indenizações para AMH ao Militar e a seus Dependentes, e Dá Outras Providências*. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/dsm/amh/DECRETO92512.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2010.

DE OLIVEIRA, M.J.F., 2001, *Apostila de aula da disciplina de Simulação*. Programa de Engenharia de Produção, COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ESPOSITO, S. M. E., 2009, *Simulação Interativa Visual: Sincronização do Processo de Entrega de Medicamentos em uma Farmácia Hospitalar*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

FERRARETO, L., FERREIRA, A., IGNÁCIO, A., PRADO, A. E. O., PINTO, M. C. F., MOURA, M. J., RIZZO, A. M. P. P., 1994, *Ações Integradas na Reabilitação de Crianças Portadoras de Paralisia Cerebral*. In: *Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional em Pediatria*. Monografias Médicas, 2 ed, pp. 283-290, São Paulo, Sarvier.

GABCAN, L., 2000, *Representação Visual 3D de um Setor para a Nova Unidade do Instituto de Doenças do Tórax – IDT*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

GARCIA, L. C., 2006, *Dimensionamento de Recursos de Atendimento Móvel de Urgência da Região Metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

GARCIA, L. C., DE OLIVEIRA, M. J. F., 2005, “Aplicando a Teoria da Simulação a Eventos Discretos no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU-192)”. In: *XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável*, pp. 2209-2218, Gramado, Set.

GONÇALVES, A. A., 2004, *Gestão da Capacidade de Atendimento em Hospital de Câncer*. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

GÜNAL, M. M., PIDD, M., 2010, “Discrete Event Simulation for Performance Modelling in Healthcare: A Review of the Literature”, *Journal of Simulation*, v. 4, n. 1 (Mar), pp. 42-51.

HARREL, C. R., MOTT, J.R.A., BATEMAN R.E., BOWDEN, R. G., GOGG, T. J., 1997, *Simulação Otimizando os Sistemas*. 2 ed. Traduzida , Instituto IMAM, São Paulo.

HOHER, S. P., WAGNER, A. D. L., 2006, “A Transmissão do Diagnóstico e de Orientações aos Pais de Crianças com Necessidades Especiais: A Questão da Formação Profissional”. In: *Estudos de Psicologia*, v.23, n.2, PUC Campinas, pp. 113-125.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Censo Demográfico 2000*. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm>.

Acesso em: 10 ago. 2010.

JAIN, R., 1991, *The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation and Modeling*. 1 ed. Massachusetts, John Wiley & Sons, Inc.

KELTON, W. D., SADOWSKI, R. P., SADOWSKI, D. A., 1998, *Simulation with Arena*. 1 ed. New York, McGraw-Hill.

LAMARCA, B. R. C., 2008, *Utilização da Simulação para Avaliação de Equipes Cirúrgicas de Revascularização Miocárdica em Relação ao Australian National Diagnosis Related Groups (AN-DRG) em um Hospital Privado*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

LAW, A.M., W.D. KELTON, 2000, *Simulation modeling and analysis*. 3 ed. New York, McGraw-Hill.

LEI n° 6.880 de 09 de dezembro de 1980, *Estatuto dos Militares*. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dsm/amh/LEI6880.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2010.

LEI n° 7.853 de 24 de outubro de 1989, Dispõe Sobre o Apoio às Pessoas Portadoras de Deficiências, sua Integração Social, Sobre a Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (Corde), Institui a Tutela Jurisdicional de Interesses Coletivos ou Difusos dessas Pessoas, Disciplina a Atuação do Ministério Público, Define Crimes, e dá Outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7853.htm>. Acesso em: 12 ago. 2010.

MAGALHÃES, M. S., 2006, *Simulação do Sistema de Admissão de Emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

MEYERHOFF, M. K., 2010, *Pediatrics for Parents*. Disponível em: <<http://www.pedsforparents.com/bios/154.shtml>>. Acesso em: 11 ago. 2010.

MORAES, A. B., 2006, *Simulação Multiusuário de um Sistema de Triagem Hospitalar*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

NEVES, E. T., CABRAL, I. E., 2009, “Cuidar de Crianças com Necessidades Especiais de Saúde: Desafios para as Famílias e Enfermagem Pediátrica”, *Revista Eletrônica de Enfermagem/UFG*, v.11, n.3, pp. 527-538.

NORMAS PARA AMH – DGPM-401 (2ª revisão), de 19 de junho de 2007, *Estabelecem no Âmbito da MB, os Procedimentos, as Condições de Atendimento e Indenizações para AMH aos Militares e a seus Dependentes*. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dsm/amh/Normas.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2010.

NOVAES, A. G. N., 1975, *Pesquisa Operacional e Transportes: Modelos Probabilísticos*. 1 ed. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil.

ORAHS. *The European Working Group on Operational Research Applied to Health Services*. Disponível em: <<http://www.management.soton.ac.uk/ORAHS/>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

PAUL, R. J., 1993, “Activity Cycle Diagrams and the Three-Phase Method”. In: *Proceedings of the 25th Conference on Winter Simulation*, pp. 123-131, Los Angeles.

PETEAN, E. B. L., 1995, *Avaliação Qualitativa dos Aspectos Psicológicos do Aconselhamento Genético Através do Estudo Prospectivo do Atendimento das Famílias*. Tese de D.Sc. não publicada, Faculdade de Ciências Médicas/Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil.

PIDD, M., 2000, *Tools for thinking: modeling in management science*. 4 ed. Chichester, John Wiley & Sons.

PIZZO, W. N., 2008, *Avaliação da Disponibilidade de Sistemas Computacionais Críticos para o Controle do Espaço Aéreo por Meio de Modelo Analítico da Teoria das Filas*. Tese de M.Sc., Escola Politécnica da USP, São Paulo, SP, Brasil.

PORTARIA nº 330/MB, de setembro de 2009, *Aprova o Regulamento para o FUSMA*. Disponível em: < <https://www.mar.mil.br/dsm/amh/Port330-2009-CM-FUSMA.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2010.

PRADO, D. S., 2008, *Usando o Arena em Simulação*. 3 ed. Belo Horizonte, INDG Tecnologia e Serviços Ltda.

PRITSKER, A. A. B., 1995, *Introduction to Simulation and SLAM II*. 4 ed. New York, John Wiley & Sons.

RADEMAKER, E. M., 2009, *Simulação em Setor de Urgência Hospitalar com Aplicação da Arquitetura Orientada a Serviços*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RAPOSO, E., 2009, *Simulação de um Serviço Público de Pediatria com Aplicação da Metodologia Seis Sigma*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ROSSETTI, M. D., 2009, *Simulation Modeling and Arena*. 1 ed. New York, John Wiley & Sons.

SAKURADA N., MIYAKE, D. I., 2009, "Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços", *Gestão & Produção*, vol. 16, n. 1 (Jan-Mar), pp. 25-43.

SAMPAIO, L. M. D., 2008, *Análise e Classificação das Operadoras de Saúde Suplementar*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SHANNON, R. E., 1975, *Systems Simulation: The Art and Science*. 1 ed. New Jersey, Prentice-Hall.

SILVA, M. V. A., 2003, *Um Método para Ocupação de Espaços em Hospitais Públicos*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SILVA, S. F., 1988, *Experiências e Necessidades de Mães após o Diagnóstico de Deficiência Mental do Filho*. Tese de M.Sc. não publicada, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil.

SOUZA JUNIOR, P. R., 2007, *Simulação do fluxo de pacientes nos setores de emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

TELFORD, C. W., SAWREY, J. M., 1988, *O Indivíduo Excepcional*. 5 ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora.

TOCHER, K. D., 1963, *The Art of Simulation*. 1 ed. London, English Universities Press.

APÊNDICE A

Planos de Saúde - Servidor

file:///F:/cep/folha_rosto.cfm.htm



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Conselho Nacional de Saúde
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

| FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS | | | | FR - 324880 | |
|---|---------------------------------------|---------------------------|--|--------------------------------------|--|
| Projeto de Pesquisa SIMULAÇÃO APLICADA AO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA | | | | | |
| Área de Conhecimento 3.00 - Engenharias - 3.08 - Engenharia de Produção | | | Grupo Grupo III | Nível | |
| Área(s) Temática(s) Especial(s) | | | Fase Não se Aplica | | |
| Unitermos SIMULAÇÃO, FLUXO, USUÁRIOS | | | | | |
| Sujeitos na Pesquisa | | | | | |
| Nº de Sujeitos no Centro 0 | Total Brasil 0 | Nº de Sujeitos Total 0 | Grupos Especiais | | |
| Placebo NAO | Medicamentos HIV/AIDS NAO | Wash-out NAO | Sem Tratamento Específico NAO | Banco de Materiais Biológicos NAO | |
| Pesquisador Responsável | | | | | |
| Pesquisador Responsável ANDERSON PESSOA VALENÇA | | | CPF 035.317.997-38 | Identidade 534.741-6 | |
| Área de Especialização CIÊNCIAS NAVAIS | | | Maiores Titulação BACHAREL | Nacionalidade BRASILEIRA | |
| Endereço AVENIDA DAS AMÉRICAS, 13522, BLOCO 2/403 | | | Bairro BARRA DA TIJUCA | Cidade RIO DE JANEIRO - RJ | |
| Código Postal 22790-701 | Telefone 21 21786369 / 21 33263112 | | Fax | Email valencarj@ig.com.br | |
| Termo de Compromisso | | | | | |
| Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. | | | | | |
| Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. | | | | | |
| Data: 12 / 04 / 2010 | | | Assinatura | | |
| Instituição Onde Será Realizado | | | | | |
| Nome POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA | | | CNPJ 00.394.502/0065-09 | Nacional/Internacional Nacional | |
| Unidade/Orgão PNNSG/MARINHA DO BRASIL | | | Participação Estrangeira NAO | Projeto Multicêntrico NAO | |
| Endereço RUA CONDE DE BONFIM, 54 | | | Bairro TIJUCA | Cidade RIO DE JANEIRO - RJ | |
| Código Postal 20520-053 | Telefone (21)2566-1200 | | Fax (21)2566-1200 | Email | |
| Termo de Compromisso | | | | | |
| Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução. | | | | | |
| Nome: Data: 12 / 04 / 2010 | | | BRUNO RIGUEIRA GEORG Capitão de Mar e Guerra (Md) Assinatura - Diretor | | |
| Vinculada | | | | | |
| Nome COPPE | | | CNPJ 33.663.683/0055-09 | Nacional/Internacional Nacional | |
| Unidade/Orgão COPPE/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO | | | Participação Estrangeira NAO | Projeto Multicêntrico NAO | |
| Endereço Centro de Tecnologia Bloco G | | | Bairro Cidade Universitária | Cidade Rio de Janeiro - RJ | |
| Código Postal 21945-970 | Telefone | | Fax | Email | |
| Termo de Compromisso | | | | | |
| Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. | | | | | |
| Nome: Data: 12 / 04 / 2010 | | | Maurício de Oliveira Assinatura | | |

O Projeto deverá ser entregue no CEP em até 30 dias a partir de 16/03/2010. Não ocorrendo a entrega nesse prazo esta Folha de Rosto será INVALIDADA.

Voltar

IMPRIMIR

APÊNDICE B


**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA DE ENGENHARIA**

POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

CARTA AO COMITÊ DE ÉTICA

Eu, ANDERSON PESSOA VALENÇA, aluno do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro, junto com o orientador, Prof. MÁRIO JORGE FERREIRA DE OLIVEIRA, professor Ph.D., do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós - Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE, desenvolvendo a pesquisa de Dissertação de Mestrado, enviamos para apreciação do CEP o projeto de pesquisa: SIMULAÇÃO APLICADA AO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA.

Rio de Janeiro, 06 de Abril de 2010.


ANDERSON PESSOA VALENÇA


MÁRIO JORGE F. DE OLIVEIRA

APÊNDICE C**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA DE ENGENHARIA****CARTA DE APRESENTAÇÃO DE PESQUISADOR AO COMITÊ DE ÉTICA**

Eu, MÁRIO JORGE FERREIRA DE OLIVEIRA, professor Ph.D. do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós - Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE, apresento o aluno ANDERSON PESSOA VALENÇA, do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que desenvolve sob a minha orientação o projeto de pesquisa de Dissertação de Mestrado intitulado: SIMULAÇÃO APLICADA AO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA.

Rio de Janeiro, 12 de abril de 2010.

MÁRIO JORGE FERREIRA DE OLIVEIRA

APÊNDICE D

**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
DE ENGENHARIA**

POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Título do Projeto: “SIMULAÇÃO APLICADA AO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA”.

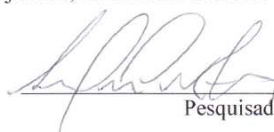
Pesquisador Responsável: CT ANDERSON PESSOA VALENÇA.

Instituição/Unidade/Departamento: COPPE - UFRJ

Para a realização da pesquisa serão utilizados 2 tipos de instrumentos de coleta de dados:

1. **Entrevista** – Entre o pesquisador e pessoas previamente selecionadas; e
2. **Observação** – Observação e registro dos fatos pelo pesquisador.

Rio de Janeiro, 13 de Abril de 2010.

 ANDERSON PESSOA VALENÇA, 0353199938
Pesquisador responsável (assinatura, nome e CPF)

APÊNDICE E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você foi selecionado (a) e está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada SIMULAÇÃO APLICADA AO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA e desde já agradecemos.

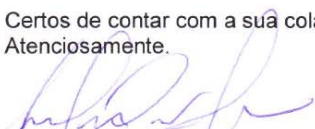
Esta pesquisa faz parte como um dos elementos da dissertação do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós – Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro(COPPE). Tem por objetivo: Simular o fluxo de pessoas atendidas pelo Grupo de Avaliação e Acompanhamento de Pacientes Especiais da Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória(PNNSG), suas respectivas filas, dimensionamento das capacidades de atendimento, com o propósito de identificar possibilidades de redução dos tempos de espera para os usuários desse sistema, com a consequente melhoria da qualidade de assistência à saúde no ambiente hospitalar.


Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a um formulário realizado pelo pesquisador, individualmente, onde será garantido o sigilo e o anonimato das informações. Após, será realizada uma observação sistemática. Os comentários acerca das perguntas do formulário serão gravadas em meio digital e depois transcritas integralmente para análise desta pesquisa. Transcorridos cinco anos, as gravações serão destruídas.

É importante que ao participar desta pesquisa, você saiba que os seguintes aspectos estarão assegurados:

- A garantia do respeito ao anonimato e a confidencialidade das respostas, não sendo, em nenhum momento, divulgado o seu nome;
- A garantia da participação voluntária, podendo desistir da pesquisa a qualquer momento, sem com isto gerar prejuízos tanto com o pesquisador, quanto com a instituição;
- Serão respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes dos participantes;
- Será assegurado aos participantes da pesquisa o benefício resultante do estudo, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, condições de acompanhamento e produção dos dados;
- Lembramos que o sucesso dessa pesquisa depende da sinceridade de suas respostas e atos;
- Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e e-mail do pesquisador, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Certos de contar com a sua colaboração.
Atenciosamente.


ANDERSON PESSOA VALENÇA
Mestrando – COPPE/UFRJ
Tel.: (21) 8141-4322
E-mail: valencarj@ig.com.br


Profº Ph.D. MÁRIO JORGE F. DE OLIVEIRA
Orientador – COPPE/UFRJ
E-mail: mario_jo@pep.ufrj.br

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2010.

Nome:
IDENT. N° _____
CPF N° _____

Caso necessário:

Testemunha

Data ____/____/____

Testemunha

Data ____/____/____

Observação

Caso haja dificuldade de contato com o pesquisador e o orientador, fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do HNMD no endereço: Rua Cezar Zama 185 – Escola de Saúde – Lins de Vasconcelos – RJ – tel 2599 5572 – e-mail: hnmd-20hosmad/mar@mar.mil.br

APÊNDICE F



**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
DE ENGENHARIA**

POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA

TÍTULO: SIMULAÇÃO APLICADA AO FLUXO DE USUÁRIOS DO GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS DA POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA.

AUTOR: ANDERSON PESSOA VALENÇA

TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO

Eu, ANDERSON PESSOA VALENÇA, aluno do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro(UFRJ), tenho por objetivo desenvolver uma pesquisa através da ferramenta de simulação de eventos discretos, com uso de software apropriado, onde seja possível transpor para uma realidade virtual, todo o fluxo de pacientes do GAAPE da PNNSG, estudando as variáveis do sistema, identificando possíveis gargalos, bem como o seu dimensionamento ótimo.

Solicito, através deste, seu consentimento para que possa coletar os dados da pesquisa nessa instituição, onde serão utilizados apenas informações de tempos referentes à filas e fluxo de pacientes para atendimento.

Quanto ao orçamento, ressalto que, para fins de esclarecimentos, o desenvolvimento do estudo não terá contribuição de órgãos de pesquisa, sendo este financiado sob responsabilidade do próprio autor, no que se refere ao material utilizado para coleta dos dados e ao relatório de pesquisa.

Informo que não serão realizados estudos diretamente com seres humanos, não havendo portanto a necessidade de consentimento livre e esclarecido dos sujeitos do estudo.

A citação do nome da instituição está vinculada a esta autorização que poderá nela consentir ou não a menção do nome da mesma. O aceite da instituição representará uma contribuição às ações assistenciais dos profissionais de saúde que trabalham junto aos pacientes do GAAPE da PNNSG e das demais pessoas que estejam empenhadas no ensino e na pesquisa da Simulação aplicada ao ambiente hospitalar, altamente presente em nosso meio.

Rio de Janeiro, 12 de Abril de 2010.

BRUNO RIGUEIRA GEORG
Capitão-de-Mar-e-Guerra (Md)
Vice-Diretor

Nome do(a) chefe do setor

ANDERSON PESSOA VALENÇA

Nome do pesquisador

Assinatura do chefe do setor

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE G**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA DE ENGENHARIA****POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA****QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE QUE
TRABALHAM NO GAAPE**

1. Quantos profissionais trabalham no GAAPE?
2. Quais as suas especialidades?
3. Quais dias e turnos cada um deles trabalha?
4. O atendimento dos pacientes é realizado por ordem de chegada ou por hora marcada?
5. Como é feito o atendimento dos pacientes marcados?
6. Quantos atendimentos são realizados diariamente por cada profissional de saúde (por especialidade)? Em que horários eles são realizados? Quais os tempos médios de atendimento?
7. Qual procedimento adotado se um determinado médico entrar de serviço inopinadamente ou não puder atender naquele dia? Os pacientes que seriam atendidos por esse médico são remarcados? Eles são priorizados na nova marcação de consulta ou outro médico de outro setor é alocado para cobrir essa falta?
8. O que deve fazer um paciente que deseje realizar tratamento no GAAPE pela primeira vez? Há alguma espécie de triagem para decidir se o paciente deve ser tratado no GAAPE ou o paciente simplesmente marca uma consulta e lá é verificada a necessidade ou não de tratamento?
9. O paciente é obrigado a ser encaminhado por um Ambulatório Naval/HNMD ou ele pode marcar uma consulta diretamente para o GAAPE?
10. Além dos Ambulatórios Navais e do HNMD, os pacientes podem ser encaminhados de outros locais para uma consulta e/ou tratamento no GAAPE?

11. Com relação ao atendimento dos pacientes o que o Sr(a) considera como aspecto mais positivo? E como aspecto mais negativo? O que o Sr(a) acha que deveria ser feito para melhorar a qualidade do atendimento prestado pelo GAAPE?

APÊNDICE H**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA DE ENGENHARIA****POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA****QUESTIONÁRIO APLICADO AOS RESPONSÁVEIS PELOS PACIENTES DO
GAAPE**

1. É a primeira vez que o Sr (a) vem aqui ou já realiza tratamento? Há quanto tempo?
2. Com que especialista (fonoaudiólogo, dentista, terapeuta, psicólogo, etc.) o Sr (a) está realizando o tratamento?
3. Com que periodicidade realiza o tratamento? Quando foi a última vez que retornou? Para quando foi marcada a próxima consulta?
4. Quanto tempo em média dura a sua consulta? Que horas foi marcada a sua consulta? Que horas o Sr (a) chegou ao GAAPE? Que horas o Sr (a) foi atendido?
5. Como o Sr (a) foi encaminhado ao GAAPE? Como ficou sabendo da existência do GAAPE?
6. O Sr (a) tem alguma observação a fazer com relação à localização e às instalações do GAAPE para o atendimento à pacientes com necessidades especiais?
7. O Sr (a) tem alguma previsão de término do tratamento?
8. No seu ponto de vista qual o aspecto mais positivo com relação ao atendimento prestado pelo GAAPE e qual o aspecto mais negativo? O que o Sr(a) acha que deveria ser feito para melhorar a qualidade do atendimento prestado pelo GAAPE?

APÊNDICE I
MARINHA DO BRASIL
POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA


META (PADRÃO)

| CLÍNICA/SERVIÇO: GAAPE | | | | |
|-------------------------------|----------------------|----------------|--------------------------|---------------------|
| DIA DA SEMANA | PROFISSIONAIS | HORÁRIO | META (PADRÃO) | |
| SEGUNDA-FEIRA | TF1 | 6h | 4 atend.(1h30 cada) | |
| | FN1 | 6h | 8 atend (40 min) | |
| | NP1 | 6h | 6 grupos psicopedag | |
| | PD1 | 6h | 8 atendimentos | |
| | PQ2 | 6h | 8 atendimentos | |
| | PC3 | 6h | 6 atend(1h cada) | |
| | FT1 | 6h | 7atend (50 min) | |
| | PC2 | 6h | 6 atend(1h cada) | |
| | PC1 | 6h | 6 atend(1h cada) | |
| | FT3 | 6h | 7atend (50 min) | |
| | TO1 | 6h | 7atend (50 min) | |
| | FN2 | 6h | 8 atend (40 min) | |
| | FT2 | 6h | 7atend (50 min) | |
| | FN4 | 6h | 8 atend (40 min) | |
| | TO3 | 6h | 7atend (50 min) | |
| | NP2 | 12h | 4 av psicop. 1h30 6 at1h | |
| | PI/AM1 | 6h | IM-1h30,OF-30 min,4at-1h | |
| | TO2 | 6h | 7atend (50 min) | |
| | TERÇA-FEIRA | PQ1 | 6h | 10 atendmentos |
| | | TF1 | 6h | 4 atend.(1h30 cada) |
| FN1 | | 6h | 8 atend (40 min) | |
| NP1 | | 6h | 6 grupos psicopedag | |
| PD1 | | 6h | 8 atendimentos | |
| PC3 | | 6h | 6 atend(1h cada) | |
| FT1 | | 6h | 7atend (50 min) | |
| PC2 | | 6h | 6 atend(1h cada) | |
| PC1 | | 6h | 6 atend(1h cada) | |

| | | | |
|---------------------|--------|----|------------------------|
| | FT3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | TO1 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN3 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | FT2 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN4 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | TO3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | NP2 | 6h | 2 av psicop.1h30 3at1h |
| | PI/AM1 | 6h | 3 av. neurops(2h cada) |
| | TO2 | | 7atend (50 min) |
| QUARTA-FEIRA | | | |
| | TF1 | 6h | 4 atend.(1h30 cada) |
| | FN1 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | NP1 | 6h | 6 grupos psicopedag |
| | PD1 | 6h | 8 atendimentos |
| | PQ2 | 6h | 8 atendimentos |
| | PC3 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | FT1 | 6h | 7atend (50 min) |
| | PC2 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | PC1 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | FT3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | TO1 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN2 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | FT3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN4 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | TO3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | NP2 | 6h | 2 av psicop.1h30 3at1h |
| | PI/AM1 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | TO2 | 6h | 7atend (50 min) |
| QUINTA-FEIRA | | | |
| | PQ1 | 6h | 8 atendimentos |
| | TF1 | 6h | 4 atend.(1h30 cada) |
| | FN1 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | NP1 | 6h | 6 aval psicopeg |
| | PD1 | 6h | SEP |
| | PC3 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | FT1 | 6h | 7atend (50 min) |
| | PC2 | 6h | 6 atend(1h cada) |

| | | | |
|--------------------|--------|-----|--------------------------|
| | PC1 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | FT3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | TO1 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN2 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | FT2 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN4 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | TO3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | NP2 | 6h | 2 av psicop.1h30 3at1h |
| | NP3 | 6h | IM-1h30,OF-30 min,4at-1h |
| | TO2 | | 7atend (50 min) |
| SEXTA-FEIRA | | | |
| | PQ1 | 12h | 13 atendimentos |
| | TF1 | 6h | 4 atend.(1h30 cada) |
| | FN1 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | NP1 | 6h | 6 grupos psicopedag |
| | PD1 | 6h | ativ adm |
| | PQ2 | 6h | 8 atendimentos |
| | PC3 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | FT1 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | PC2 | 6h | 7atend (50 min) |
| | PC1 | 6h | 6 atend(1h cada) |
| | FT3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | TO1 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN2 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | FN3 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | FT2 | 6h | 7atend (50 min) |
| | FN4 | 6h | 8 atend (40 min) |
| | TO3 | 6h | 7atend (50 min) |
| | PI/AM1 | 6h | 2 IM-1h30,OF-30 m,2at-1h |
| | TO2 | | 7atend (50 min) |

APÊNDICE K

 **Sistema Informatizado de Marcação de Consultas**

Abertura | Atendimentos | Calendário | Pacientes | **Sair**

Listagem de Consultas

[EXIBIR EXAMES](#)

Critérios de Pesquisa

US: Área:

Clínica:

Situação:

Profissional:

Turno:


Período:

Data: / /

Nome: NIP: Num. Ref:

2 atendimentos encontrados.

| Num Ref | Data | Hora | Paciente | NIP | Situação | Telef |
|----------|-------------|-------|----------|-----|-----------|-------|
| C2179767 | 04-mai-2010 | 09:00 | | | Realizado | |
| C2180593 | 04-mai-2010 | 11:00 | | | Realizado | |

 [Preparar para Impressão](#)

Sistema Informatizado de Marcação de Consultas

Marinha do Brasil

Calendário

| US: PNSSG | | Área: AMBULATORIO | | | | |
|---|---------------|--------------------------|--|---------------|---------------|-------------|
| Clínica: GAAPE - PSQ INF/ADOLESC | | | Profissional: CT (MD) VIVIANE HABIB DE LIMA | | | |
| Mês/Ano: Mai 2010 | | | | | | |
| Domingo | Segunda | Terça | Quarta | Quinta | Sexta | Sábado |
| | | | | | | 01-mai-2010 |
| 02-mai-2010 | 03-mai-2010 | 04-mai-2010 | 05-mai-2010 | 06-mai-2010 | 07-mai-2010 | 08-mai-2010 |
| - | M 4 (4) | M 7 (12) | M 4 (4) | M 8 (10) | M 5 (5) | - |
| | T | T | T | T | T | |
| | N | N | N | N | N | |
| 09-mai-2010 | 10-mai-2010 | 11-mai-2010 | 12-mai-2010 | 13-mai-2010 | 14-mai-2010 | 15-mai-2010 |
| - | M (Bloqueado) | M (Bloqueado) | M (Bloqueado) | M (Bloqueado) | M (Bloqueado) | - |
| | T | T | T | T | T | |
| | N | N | N | N | N | |
| 16-mai-2010 | 17-mai-2010 | 18-mai-2010 | 19-mai-2010 | 20-mai-2010 | 21-mai-2010 | 22-mai-2010 |
| - | M (Bloqueado) | M (Bloqueado) | M 3 (4) | M 10 (10) | M 4 (5) | - |
| | T | T | T | T | T | |
| | N | N | N | N | N | |
| 23-mai-2010 | 24-mai-2010 | 25-mai-2010 | 26-mai-2010 | 27-mai-2010 | 28-mai-2010 | 29-mai-2010 |
| - | M 4 (4) | M 12 (12) | M 4 (4) | M 10 (10) | M 5 (5) | - |
| | T | T | T | T | T | |
| | N | N | N | N | N | |
| 30-mai-2010 | 31-mai-2010 | | | | | |
| - | M (Bloqueado) | | | | | |
| | T | | | | | |
| | N | | | | | |

Emitido por: REGINAV - REGINA CELIA AFFONSO VIEIRA

Data da emissão: 22-jun-2010 às 11:05:35

APÊNDICE L

MARINHA DO BRASIL
POLICLÍNICA NAVAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA
GRUPO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES ESPECIAIS
GAAPE

| Especialidade | Consultas Ambulatoriais | Consultas Ambulatoriais Efetuadas | Pronto Atendimento | Faltas | Pareceres | Aprazamento |
|---|-------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------|-----------|-------------|
| Fonoaudiologia | **321 | 341 | 40 | 25 | 11 | Imediato |
| Fisioterapia | 274 | 299 | 36 | 14 | 02 | Imediato |
| Psicologia Infantil | 391 | 364 | 31 | 38 | 04 | Imediato |
| Terapia Ocupacional | 399 | 383 | 10 | 26 | 02 | Imediato |
| Pediatria do Desenv. | 50 | 153 | 87 | 05 | 30 | Imediato |
| Psicologia Individual e Av Idade Mental | 93 | 81 | 09 | 16 | 17 | 15 dias |
| Psiquiatria Infantil | ***180 | 217 | 58 | 29 | 10 | Imediato |
| Neuropsicologia /Psicopedagogia | 418 | 371 | 01 | 71 | 31 | 30 dias |
| Terapia de Família | 45* | 45 | - | 0 | - | Imediato |

Mês/ano: Maio/10

Observações: * TF1 Férias de 24/05/10 à 28/05/10

** FN4 de 3/05/10 à 14/05/10

*** PQ2 Férias de 10/05/10 à 18/05/10

Rio, 31 maio de 2010.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|---|---|----|----|------|---|---|---|----|----|----|--------|----|---|----|-----|-----|
| PC2 | M | 8 | 8 | 7 | 5 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 105 | |
| | F | 2 | 0 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 24 | |
| | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | |
| | A | 6 | 8 | 4 | 4 | 3 | 6 | 7 | 7 | 7 | 1 | 8 | 2 | 9 | 5 | 7 | 5 | 89 | |
| NP2 | M | 7 | 8 | 7 | 10 | 8 | 5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 6 | 10 | 7 | 11 | 7 | 7 | 128 | |
| | F | | 3 | 2 | 4 | | 2 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | | 22 | |
| | E | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 11 | |
| | A | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 5 | 7 | 6 | 6 | 11 | 6 | 10 | 7 | 11 | 7 | 7 | 120 | |
| TO2 | M | 6 | | 8 | 5 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 11 | 5 | 10 | 6 | 13 | 9 | 7 | 116 | |
| | F | 4 | | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 27 | |
| | E | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | A | 2 | | 4 | 1 | 8 | 8 | 5 | 6 | 3 | 11 | 2 | 10 | 4 | 13 | 7 | 5 | 89 | |
| FN2 | M | | | 3 | 8 | 8 | | | 5 | 5 | 11 | 6 | 10 | FÉRIAS | | | | 56 | |
| | F | | | 0 | 0 | 0 | | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | FÉRIAS | | | | 2 | |
| | E | | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FÉRIAS | | | | 0 | |
| | A | | | 3 | 8 | 8 | | | 3 | 5 | 11 | 6 | 10 | FÉRIAS | | | | 54 | |
| FN3 | M | | 9 | | 4 | | 9 | 8 | | 7 | | | | 4 | 4 | | | 45 | |
| | F | | 2 | | 0 | | 2 | 0 | | 4 | | | | 1 | 0 | | | 9 | |
| | E | | 2 | | 4 | | 3 | 0 | | 2 | | | | 1 | 0 | | | 12 | |
| | A | | 9 | | 8 | | 10 | 8 | | 5 | | | | 4 | 4 | | | 48 | |
| FT2 | M | | 9 | 5 | 4 | 4 | 9 | | 8 | 2 | 6 | | | FÉRIAS | | | | 47 | |
| | F | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | FÉRIAS | | | | 0 | |
| | E | | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | FÉRIAS | | | | 6 | |
| | A | | 9 | 5 | 4 | 10 | 9 | | 8 | 2 | 6 | | | FÉRIAS | | | | 53 | |
| FN4 | M | FÉRIAS | | | | | LUTO | | | | 5 | 6 | | | | | | 34 | |
| | F | FÉRIAS | | | | | LUTO | | | | 1 | 0 | | | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 |
| | E | FÉRIAS | | | | | LUTO | | | | 4 | 3 | | | 5 | 4 | 5 | 6 | 27 |
| | A | FÉRIAS | | | | | LUTO | | | | 8 | 9 | | | 10 | 8 | 10 | 9 | 55 |
| TO3 | M | 5 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | | | 5 | | | | 38 | |
| | F | 4 | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | | 1 | | | | 10 | |
| | E | 2 | | 4 | 1 | 4 | 4 | 6 | 4 | 1 | 5 | | | 4 | | | | 35 | |
| | A | 3 | | 5 | 4 | 7 | 8 | 8 | 8 | 4 | 8 | | | 8 | | | | 63 | |
| PC3 | M | 5 | 9 | 7 | 2 | 6 | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 43 |
| | F | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | E | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 6 | 0 | 8 | 1 | 6 | 4 | 7 | 8 | 8 | 9 | 3 | 6 | 71 |
| | A | 2 | 9 | 7 | 3 | 6 | 6 | 8 | 8 | 2 | 6 | 4 | 7 | 8 | 8 | 9 | 5 | 7 | 105 |
| TO4 | M | | | | | | 6 | 6 | 8 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 74 | |
| | F | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | E | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | A | | | | | | 6 | 6 | 8 | 6 | 4 | 10 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 76 | |

